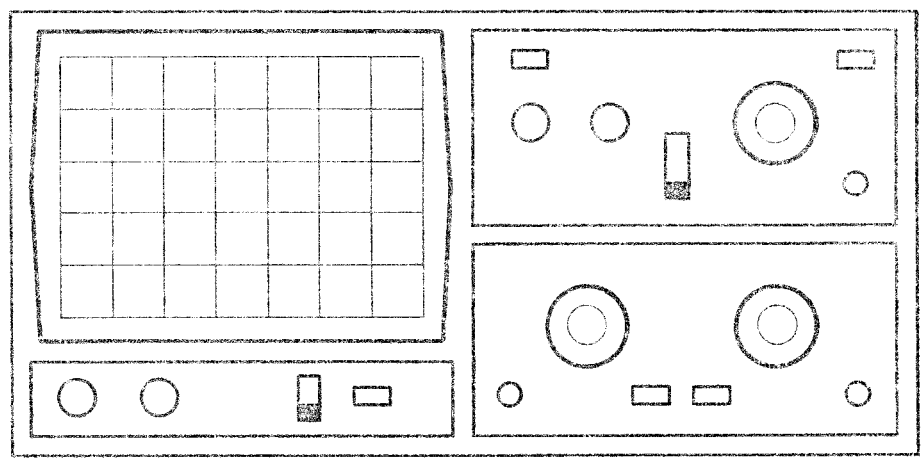
HAMEG
Instruments

MANUAL



Technische Daten 3
Überprüfung
und Einstellung der Versorgungsspannungen ... 5
Lage der Abgleichpunkte Tuner CVA551C 6
Endabgleich Tuner CVA551C 7
Abgleich ZF-Einheit 7
ZF-Durchlaßkurve bei 250kHz Bandbreite 7
Lage der Abgleichpunkte ZF 7
ZF-Durchlaßkurve bei 12,5kHz Bandbreite 9
ZF-Verstärkung
- Angleichung zwischen den Bandbreiten 9
Linearität der Verstärkung 9
ZF-Variable Gain 9
Überprüfung des Abgleichs 9
Linearität der Frequenzanzeige 9
Abgleichpunkte Frequenzanzeige 10
Tracking Generator 11
Lage der Abgleichpunkte Tuner CVA451B 12
Endabgleich Tuner CVA451B 13
Blockschaltbild 14

Service manual 15

Schaltbilder
Abschwächer 29
ZF-Verstärker 30
X- und Y-Verstärker 31
Schaltung Hauptplatine 32
Display, Bedienelemente 33
HF-Teil 34
Tracking Generator 35
CRT 36
Netzteil Rev.: ETD008 37
Netzteil Rev.: 1.D 38

Bestückungspläne
Display, Bedienelemente - Bestückungsseite 39
Display, Bedienelemente - Leiterseite 40
Hauptplatine - Bestückungsseite 41
Hauptplatine - Leiterseite 42
X- und Y-Verstärker - Bestückungsseite 43
X- und Y-Verstärker - Leiterseite 44
AL-, IF-, CTG-Platine
CRT-Platine (Bestückungs- und Leiterseite) 45
Eingangsabschwächer,
Abschwächer Tracking Generator 46
Netzteil (Bestückungs- und Leiterseite) 47

Appendix A
Power Supply and Mainboard
HM5005/5006/5010 49

Abgleichanleitung HM5005 / 5006

Version 2.0 9.95.

Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

Technische Daten

Frequenzeigenschaften

Frequenzbereich: 0.5MHz bis 500MHz (-3dB)
Genauigkeit Mittenfrequenz: ±100kHz
Genauigkeit Marker: ±(0.1% span + 100kHz)
Auflösung der Frequenzanzeige: 100kHz (4 digit LED)
Frequenzhub: 50kHz/cm bis 50MHz/cm mit 1-2-5 Teilung
+ 0Hz/cm. (Zero Scan)
Genauigkeit Frequenzhub: ±10%
Stabilität: Drift: <150kHz / Std. Nach 3 Std Anlaufbetrieb
ZF-Bandbreite (-3dB):
Auflösung: 250kHz und 12.5kHz
Video-Filter ein: 4kHz
Wobbelfrequenz: 43Hz

Amplitudeneigenschaften

Bereich: -100dBm bis +13dBm
Anzeigebereich: 80dB (10dB / cm)
Referenzpegel: -27dBm bis +13dBm (in 10dB Schritten)
Genauigkeit des Referenzpegels: ±2dB
Mittlerer Rauschpegel: -99dBm (12.5kHz FBB)
2. harmonische: <-75dBc
Intermodulation (3. harm.): -70dBc (2 Signale im Abstand >3MHz)
Mittlere Ansprechschwelle: <5dB über Grundrauschen
Auflösung bei Bandbreitenumschaltung: ±1dB
Anzeigegenauigkeit: ±2dB
ZF-Verstärkung: Einstellbar um 10dB

Eingangs-Characteristiken

Eingangsimpedanz: 50Ω
HF-Eingang: BNC-Buchse
Abschwächer: 0 bis 40 dB (4 x 10dB)
Genauigkeit d. Abschwächers: ±1dB
Max. Eingangspegel: +20dBm (0.1W) dauernd mit 40dB Abschwächung.
+10dBm, $\pm 25V_{DC}$ mit 0dB Abschwächung

Tracking Generator

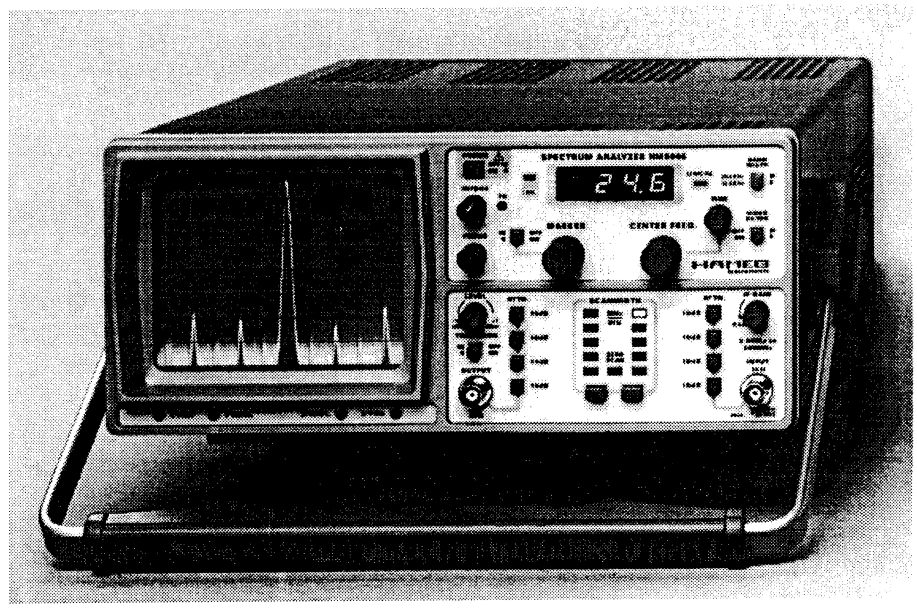
Bereich Ausgangspegel: -50dBm to +1dBm (in 10dB Stufen und variabel)
Ausgangsabschwächer: 0 bis 40dB (4 x 10dB)
Genauigkeit des Abschwächers: ±1dB
Ausgangsimpedanz: 50Ω (BNC-Buchse)
Frequenzbereich: 0.1MHz bis 500MHz
Frequenzgang: ±1.5dB
HF-Störung: <20dBc

Allgemeines

Betriebsbedingungen: 10° bis 50°C
Röhre: 8 x 10cm; Innenraster
Strahldrehung: auf Frontseite einstellbar
Netzanschluß: 90 - 260V, 50-60Hz (125V, 400Hz)
Leistungsaufnahme: 20W max.
Schutzart: Schutzklasse I (VDE 0411)
Gewicht: ca. 6kg
Gehäusemaße: **B** 285, **H** 125, **T** 380mm

Mit verstellbarem Aufstell-Tragegriff
Option: 19"-Einbausatz

Änderungen vorbehalten 12/94



Spectrum Analyzer HM 5005 u. HM 5006

Durchgehender Frequenzbereich von 0,5MHz bis 500MHz.
4stellige Digitalanzeige für Mitten- u. Marker-Frequenz (Aufl. 0,1MHz).
Amplitudenbereich -100 bis +13dBm; 12,5kHz-, 250kHz- und Video-Filter.

Tracking Generator (nur im HM 5006)
Durchgehender Frequenzbereich von 0,1MHz bis 500MHz.
Ausgangsspannung +1dBm bis -50dBm (an 50Ω).

Die Geräte **HM5005** und **HM5006** eignen sich für fast alle Arten der Signalanalyse im Frequenzbereich von **0,5MHz** bis **500MHz**. Beide Modelle besitzen einen sogenannten "Scanwidth"-Wähler. Mit diesem ist das auf dem Bildschirm sichtbare Frequenzspektrum zwischen **50kHz/cm** und **50MHz/cm** einstellbar. Vor allem die damit verbundene höhere Auflösung in den kleineren Bereichen erlaubt insbesondere die **Analyse** von **schmalbandigen Signalen**.

Ein anderer, qualitativ wesentlicher Gesichtspunkt ist, daß auch die **Amplitudenwerte** der dargestellten Signale recht genau erfaßbar sind. Der gesamte Meßbereich, einschließlich der zuschaltbaren Eingangsteiler, erstreckt sich von **-100dBm** bis **+13dBm**, wovon 80dB (10dB/cm) auf den Anzeigebereich der Bildröhre entfallen. Selektive Pegelmessungen werden im "**Zero-Scan**"-Betrieb durchgeführt.

Beide Geräte besitzen eine **4stellige Digitalanzeige**, mit der wahlweise die Mittenfrequenz oder die Markerfrequenz angezeigt wird. Zusammen mit letzterer wird auf dem Bildschirm eine Markierung eingeblendet, welche die Bestimmung der Frequenz wesentlich erleichtert.

Im **HM5006** befindet sich zusätzlich ein **Tracking-** (Mitlauf)-**Generator**, mit dem auch Frequenzgang-Messungen an **Vierpolen** durchführbar sind. Dabei handelt es sich um eine vom Spektrum-Analysator gesteuerte frequenzsynchrone Signalquelle, deren Frequenzbereich von **100kHz** bis **500MHz** reicht. Der Ausgangspegel ist zwischen **-50dBm** und **+1dBm** in 10dB-Stufen und variabel veränderbar.

Die Geräte **HM5005** und **HM5006** sind äußerst preiswert. Sie erlauben zahlreiche Anwendungen im gesamten Bereich der HF-Meßtechnik. Mit ihrer **guten Ausstattung** und der **einfachen Bedienung** sind sie wieder ein Beweis für die überzeugende Leistungsfähigkeit von **HAMEG**-Produkten.

Inklusives Zubehör
Netzkabel, Betriebsanleitung

Lieferbares Zubehör
50Ω-Durchgangsabschluß HZ22
Lichtschutztubus HZ47
Nahfeldmeßsonden HZ29
Tragetasche HZ96

Achtung! Nach dem Öffnen des Gehäuses sind lebensgefährliche Spannungen zugänglich. Es wird vorausgesetzt, daß der Abgleich nur von einer Person vorgenommen wird, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Die Abgleichanweisung geht davon aus, daß die einzelnen Einheiten des HM 5005/5006 vorgetestet und im Grundsatz funktionsfähig sind. Tuner, ZF-Einheit und Tracking-Generator sollen vorabgeglichen sein.
Vor dem Abgleich muß sich das Gerät 60 min. in Betrieb befinden.
Sämtliche Einstellungen werden mit einem Kunststoffschraubendreher durchgeführt.

Der Abgleich erfolgt in folgenden Schritten:

A Überprüfung der Versorgungsspannungen
B Einstellen des Tuners
C Einstellen der ZF-(Zwischenfrequenz-)Einheit
D Einstellung der Linearität
E Abgleich des Tracking-Generators
F Überprüfung der Gesamteinstellung

Die Bezifferungen beim Abgleich beziehen sich auf die in den zugehörigen Abbildungen (Fotos) angegebenen Abgleichpunkte. Auf die Bildschirmfotos wird gesondert Bezug genommen.

Notwendige Hilfsmittel:
1 HF-Synthesizer 100 kHz bis 500 MHz z.B. HM 8133 o.ä.
2 BNC-Kabel, BNC-T-Stück, 2x 10 dB-Durchgangsabschwächer 50 Ohm
1 Voltmeter z.B. HM 8011-3;
evt. 1 Tracking-Generator unit für HM 5005 (nicht erforderlich für HM 5006)

A Überprüfung und Einstellung der Versorgungsspannungen

einstellen: 150V auf eine Genauigkeit von ±0.5V mittels **Trimmer 5** **Bild 1**
(Meßpunkt **Bild 2**, XYF-Board)
einstellen: 12V auf eine Genauigkeit von ±0.1V mittels **Trimmer 4** **Bild 1**

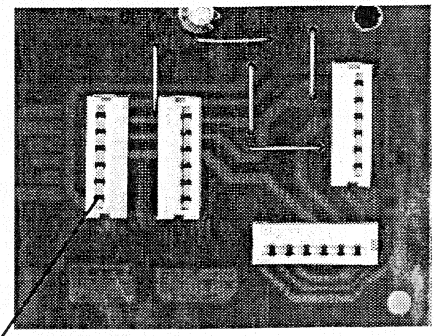


Bild 2 - XYF-Board

einstellen: minimale Helligkeit mittels **Trimmer 2** **Bild 1**
einstellen: maximale Helligkeit mittels **Trimmer 3** **Bild 1**
einstellen: Astigmatismus mittels **Trimmer 1** **Bild 1**

überprüfen: −12V Genauigkeit ± 0.2V
überprüfen: +12V Genauigkeit ± 0.1V
überprüfen: +5V Genauigkeit ± 0.2V
überprüfen: −5V Genauigkeit ± 0.2V
überprüfen: +30V Genauigkeit −0V/+2V

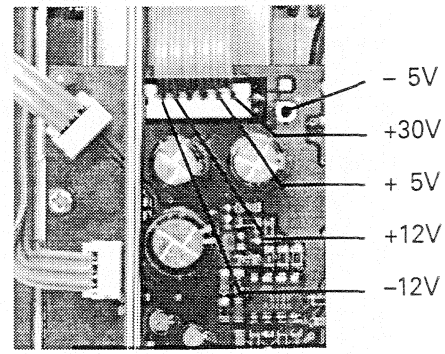


Bild 3 - MB-Board

Die entsprechenden Spannungsmeßpunkte zur Überprüfung der Gleichspannungen sind aus **Bild 3** ersichtlich und können am Anschluß des Flachbandkabels gemessen werden.
Grundsätzliche Einstellung:
Der Strahl muß sich vor dem Abgleich ca. 2mm unterhalb der untersten Rasterlinie befinden.

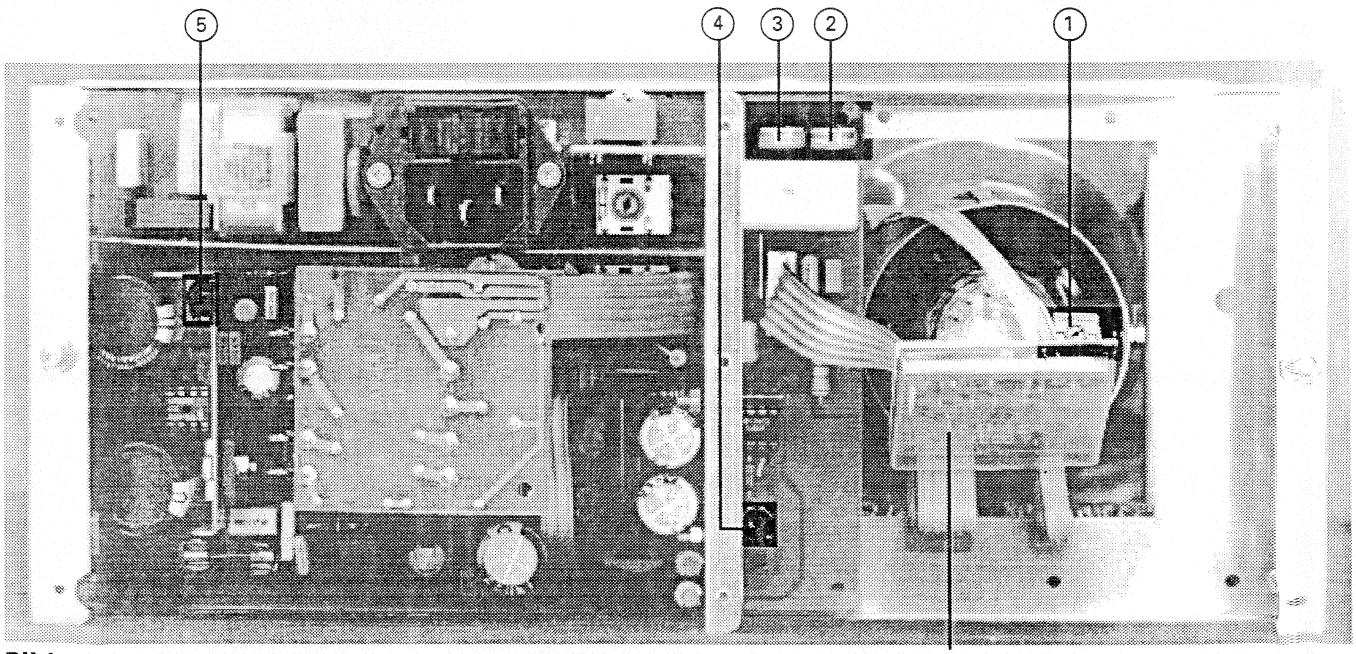
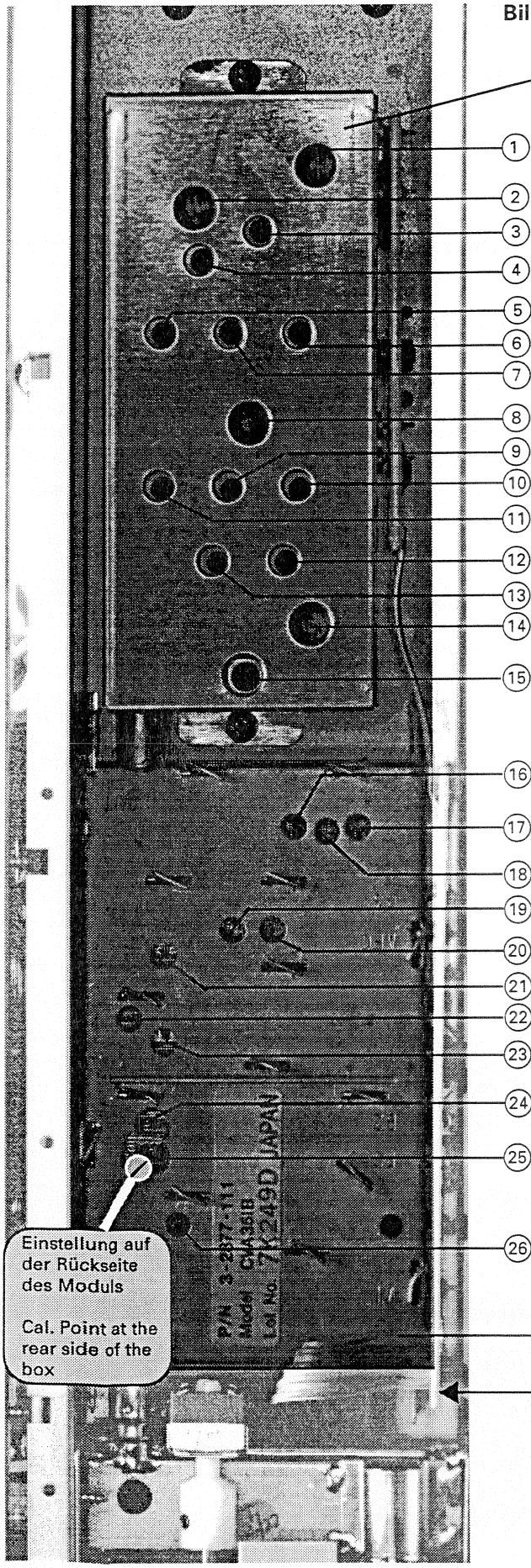


Bild 1 - PS-Board **rear side of instrument** **CRT-Board**

Bild 4



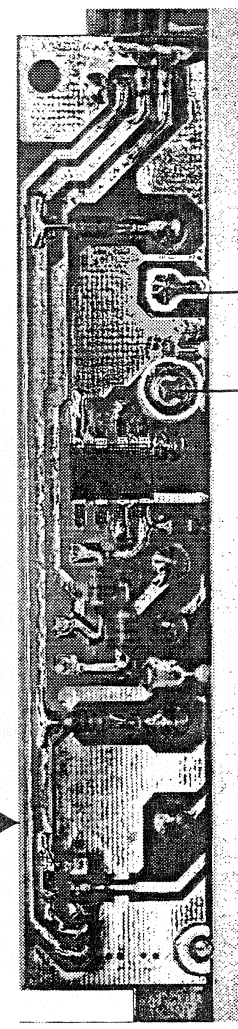


Bild 7
AL-Board

Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

B Endabgleich Tuner (CVA351B und CVA451C bis Produktionsdatum Januar 1995)
Geräte mit einem Produktionsdatum nach dem Februar 1995 besitzen einen anderen Tuner.

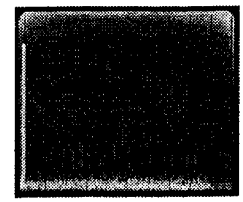
Der Deckel des Tuners darf zu Abgleichzwecken nicht geöffnet sein.

überprüfen: Spannung am Meßpunkt **A (Bild 7)**; Soll 2.5V ± 0.5V; evt. einstellen mittels Schraube **1 (Bild 7)**

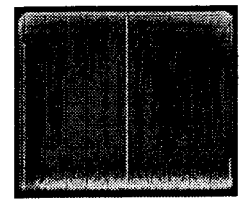
Einstellungen am HM 5005/5006: Mittenfrequenz auf 250 MHz einstellen; alle Abschwächer ausgeschaltet; Filter-Bandbreite 250 kHz; Video-Filter aus; Scanwidth auf 50 MHz/Div. Marker aus.

Meßaufbau: Einspeisung eines Signals 250 MHz, –27dBm auf den Eingang des HM 5005/5006.

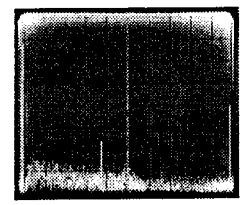
einstellen: ***Zero-peak***; Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher an den Spulen **24 + 25 (Bild 4)** und **R-Trimmer** auf der Rückseite des Tuners. Der R-Trimmer hat etwa die gleiche Position wie die Spulen und ist von der Rückseite des Tuners zugänglich. **Beim Abgleich die Spulen nur äußerst vorsichtig bewegen.**
Die Höhe des Zero-Peak sollte zwischen –10 dB und –20 dB auf dem Bildschirm betragen (ausgehend von der vollen Bildschirmhöhe). Eine genaue Einstellung ist nicht erforderlich. Es handelt sich nur um Näherungswerte. **(PIC 1)**


PIC 1

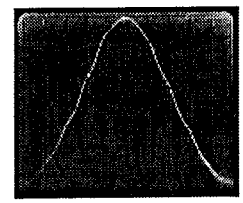
einstellen: ***Max. Verstärkung***; Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher an den Spulen **21 + 22 + 23 (Bild 4)**.
Die Spulen sind als schmale Bleche ausgeführt. **Verändert wird (sehr vorsichtig) der Abstand der Bleche zueinander.** Die Einstellung ist korrekt, wenn die Spektrallinie bei 250 MHz die größte Amplitude aufweist. **(PIC 2)**


PIC 2

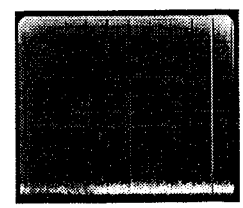
einstellen: Max. Verstärkung **und** maximale Unterdrückung von diskreten Störfrequenzen bei ca. 190-200 MHz **(PIC 3)**. Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher an den Spulen **19 + 20 (Bild 4)**. Die Einstellung ist optimal, wenn die Störung bei 190-200 MHz im Rauschen verschwindet und gleichzeitig die größtmögliche Amplitude der Spektrallinie bei 250 MHz erreicht ist. Zur besseren Sichtbarmachung der Störung kann dazu der Eingang um 10 dB übersteuert werden (Eingangssignal –17dBm).


PIC 3

abgleichen: ***Form der ZF-Kurve***; Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher an den Spulen **16 + 17 + 18 (Bild 4)**. Die Durchlaßkurve des ZF-Filters sollte möglichst schmal (steil) und gleichmäßig sein, bei gleichzeitig größtmöglicher Verstärkung (Rauschminimierung). **(PIC 5)**


PIC 5

abgleichen: ***Max. Amplitude*** bzw. geringstmöglicher Amplitudeneinbruch bei 450 MHz. **(PIC 4)** Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher an der Spule **26 (Bild 4)**. Alle sonstigen Einstellungen bleiben erhalten.


PIC 4

überprüfen: Im Anschluß an den Abgleich ist zu überprüfen, ob sich die Verstärkung im Frequenzbereich von 500 kHz bis 500 MHz um nicht mehr als ± 2 dB ändert.

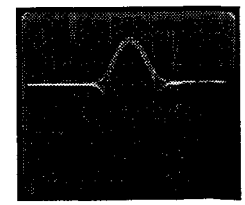
C Abgleich ZF-Einheit

Meßaufbau: Dem Eingang des HM 5005/5006 werden mittels BNC-T-Stück über 10 dB-Durchgangsabschwächer zwei verschiedene Signale zugeführt.

Einstellungen am HM 5005: Mittenfrequenz 250 MHz; alle Abschwächer einschalten (–40 dB); Bandbreite 250 kHz; Videofilter aus; Scanwidth 0.2 MHz/Div.; Marker aus; ZF-Verstärkung - Regler in Cal.-Stellung;

Einstellungen am Tracking-Generator: Abschwächer –20dB; Level max.
HF-Generator: Frequenz 250 MHz; Pegel –5dBm

Auf dem Bildschirm ist die Ausgangsspannung des Tracking-Generators mit einer Überlagerung durch die Festfrequenz sichtbar. Rechts oder links neben der 250 MHz-Spektrallinie ist eine "Nullstelle" im Signal erkennbar. **(PIC 23)**


PIC 23

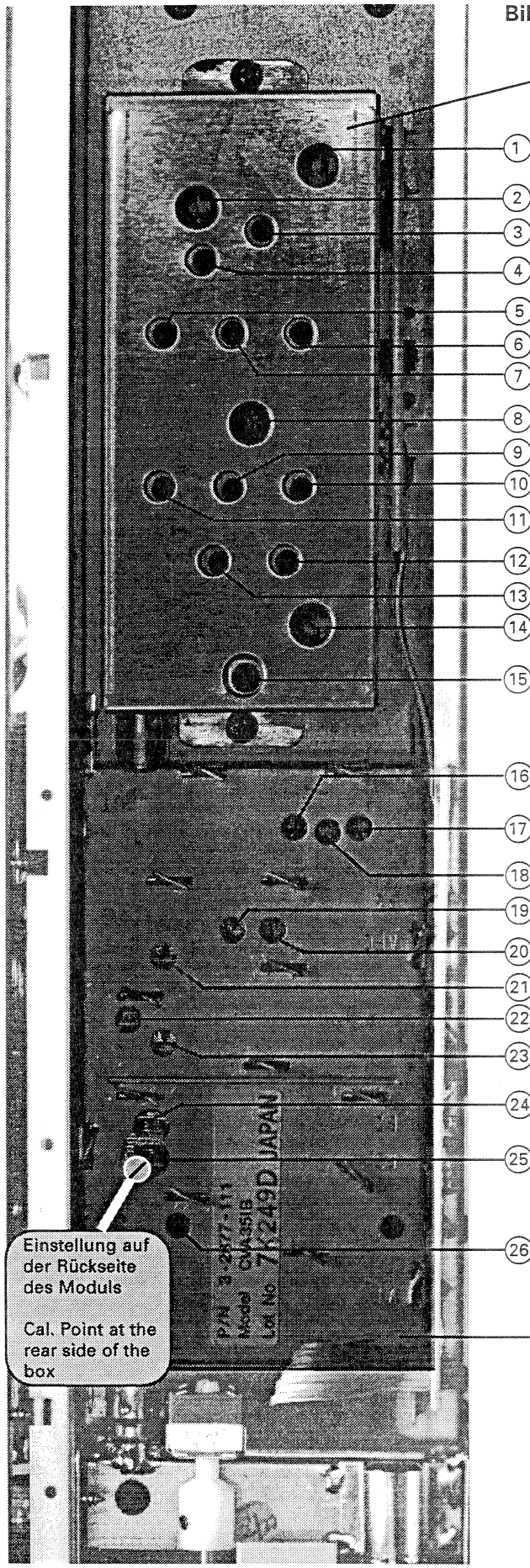
ZF-Durchlaßkurve bei 250 kHz Bandbreite

abgleichen: Schritt 1 Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher an der **Spule 15 (Bild 4)** auf maximale Ausgangsamplitude und Symmetrie zur Y-Achse.

abgleichen: Schritt 2 Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher an den **Spulen 3 + 4 + 12 + 13 (Bild 4)** auf Symmetrie zur Y-Achse. Der "Nulldurchgang" muß gleichzeitig im Maximum (bei 250 MHz) liegen. **(PIC23)**

abgleichen: Schritt 3 Gegebenenfalls ist sind die beiden Schritte 1 und 2 zu wiederholen.

Bild 4



Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

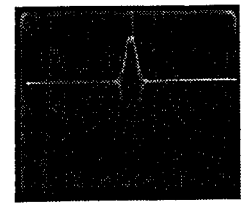
ZF-Durchlaßkurve bei 12.5 kHz Bandbreite

Vorabgleich: Das T-Stück muß jetzt entfernt werden. Der Tracking-Generator wird direkt an den Eingang des HM 5005/5006 angeschlossen. Abschwächer am Tracking-Gen. aus (0-dB). Abschwächer am HM 5005/5006 aus (0 dB). Die Ausgangsspannung des Tracking-Generators ist jetzt als horizontale Linie (mit leichter Welligkeit) sichtbar.

abgleichen: Schritt 1 Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher an den **Spulen 5 + 6 + 7 + 9 + 10 + 11 (Bild 4)** auf maximale Höhe der angezeigten Ausgangsspannung. Sobald die "Linie" die halbe Bildschirmhöhe überschritten hat (–30 dB), werden die Abschwächer des HM 5005/5006 wieder zugeschaltet.

abgleichen: Schritt 2 Dieser Abgleich muß zur Optimierung mehrmals durchlaufen werden.

Feinabgleich: BNC-T-Stück wieder wie zu Beginn des ZF-Abgleiches anschließen. Abschwächer am Tracking-Generator auf –20dB einstellen. Scanwidth auf 0.05 MHz/Div. einstellen. Gegebenenfalls die Center-Frequenz neu justieren (250 MHz Spektrallinie in Bildschirmmitte stellen. Rechts oder links von der Bildschirmmitte (Amplitudenmaximum) ist jetzt die "Nullstelle zu erkennen. (**PIC 24**)



PIC 24

abgleichen: Schritt 1 Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher an den **Spulen 5 + 6 + 7 + 9 + 10 + 11 (Bild 4)** so, daß die "Nullstelle" im Maximum zu liegen kommt. Dabei ist auf Symmetrie der Durchlaßkurve zu achten.

abgleichen: Schritt 2 Dieser Abgleich muß zur Optimierung mehrmals durchlaufen werden.

ZF-Verstärkung - Angleichung zwischen den Bandbreiten

Scanwidth auf 0.2 MHz/Div. umschalten. Bandbreite mehrmals zwischen 250 kHz und 12.5 kHz umschalten. Dabei darf sich der Abstand zwischen der Ausgangsspannung (Linie) des Tracking-Generators und der Amplitude bei 250 MHz nicht ändern. Stimmen die Amplitudenwerte nicht exakt überein, so ist dies mit **Trimmer 8 (Bild 4)** abzugleichen.

Linearität der Verstärkung

Die Linearität der Verstärkung muß über den gesamten Anzeigebereich überprüft werden. Dazu wird ein 250 MHz-Signal –27dBm direkt an den Eingang des HM 5005/5006 angeschlossen. Scanwidth auf 50 MHz/Div. einstellen. Abschwächer ausgeschaltet (0dB). Filterbandbreite 250 kHz. Die Spektrallinie sollte jetzt bis zum oberen Bildschirmrand reichen. Anschließend mittels Abschwächer das Signal in 10 dB-Schritten abschwächen. Dabei muß jede einzelne Abschwächerstufe den Pegel um 10 dB ±1dB abschwächen. Sollten sich hierbei Abweichungen ergeben
- A die Abschwächung der einzelnen Abschwächerstufen ist größer als 10 dB ±1dB
- B die Abschwächung ist kleiner als 10 dB ±1dB, so ist die Linearität der Abschwächung wie folgt abzugleichen:

Abschwächer auf -40dB einstellen. Durch Verstärkungsänderung mit R14 bzw. R2 (**Bild 4**) Spectrallinie exact auf -40dB (Mittellinie) einstellen. Anchließend die Abschwächer wieder auf 0dB einstellen und die Spektrallinie mittels der Steller Y-Ampl. und Y-Position (Gerätefrontseite) auf die Nulllinie einstellen und die Basislinie auf die unterste Rasterlinie einstellen. Dieser Vorgang muß wiederholt werden, bis die Einstellungen bei -40dB **und** 0dB korrekt sind.

ZF-Variable Gain

Der Einstellumfang des Variable Gain Potentiometers soll einen Bereich von 10-12 dB umfassen und wird mit **R-Trimmer 1 (Bild 4)** eingestellt. Anschließend die Gesamtverstärkung mit **R-Trimmer 2 + 14** wieder korrekt einstellen (–27dBm Signal).

Überprüfung des Abgleichs

Tracking-Generator direkt an den Eingang des HM 5005/5006 anschließen. Beim Umschalten zwischen den Bandbreiten darf sich der Pegel der Ausgangsspannung (Linie) des Tracking-Generators nicht ändern. Ebenso wenig darf sich die Amplitude der 250 MHz Spektrallinie bei umschaltung der Filterbandbreiten nicht ändern, wenn der HF-Generator direkt an den Eingang angeschlossen wird.

Linearität der Frequenzanzeige

Einstellungen am HM 5005/5006: Mittenfrequenz auf 250 MHz einstellen; alle Abschwächer ausgeschaltet; Filter-Bandbreite 250 kHz; Video-Filter aus; Scanwidth auf 50 MHz/Div. Marker aus.

Meßaufbau: Einspeisung eines Signals 250 MHz –27dBm auf den Eingang des HM 5005/5006.

überprüfen: korrekte Grundeinstellung; Das Rauschband des HM 5005/5006 ist so einzustellen, daß es die untere Rasterlinie berührt. Die Spektrallinie von 250 MHz, –27 dBm reicht bis an die oberste Rasterlinie und befindet sich in der Mitte des Bildschirmes. Mit X-Pos-Steller (auf der Frontseite) 250 MHz Spektrallinie exakt auf Bildschirmmitte stellen.

überprüfen: Obere Grenzfrequenz; Es ist zu überprüfen ob eine Frequenz von min. 520 MHz als Mittenfrequenz einstellbar ist. Ist dies nicht der Fall, wird **R-Trimmer 7 (Bild 4)** so justiert, daß dieser Wert einstellbar ist.

Anschließend den HM 5005/5006 wieder in die oben beschriebene Grundstellung bringen. Danach Eingangssignal 50MHz, Pegel +7 dBm (Eingang übersteuert) anlegen. Durch die Übersteuerung werden harmonische des Eingangssignals im Spektrum sichtbar. Dies erleichtert die Justierung der einzelnen Spektrallinien in horizontaler Richtung.(**PIC 7**)

einstellen: Spektrallinie bei 100/150/200 MHz
mit **X-Ampl.-Steller** auf der Frontseite des Gerätes so ausrichten, daß diese 3 Spektrallinien mit den entsprechenden Rasterlinien am Bildschirm übereinstimmen. (**PIC 8**)

einstellen: Spektrallinie bei 50 MHz
mit **Trimmer 1 (Bild 3)** so ausrichten, daß diese Spektrallinie mit der entsprechenden Rasterlinie am Bildschirm übereinstimmt. (**PIC 9**)

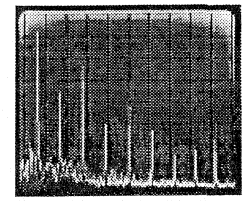
einstellen: Zero Peak
mit **Trimmer 2 (Bild 3)** so ausrichten, daß diese Spektrallinie mit der entsprechenden Rasterlinie am Bildschirm übereinstimmt. (**PIC 9**)

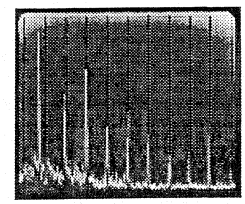
einstellen: Spektrallinie bei 300/350 MHz
mit **Trimmer 6 (Bild 3)** so ausrichten, daß diese Spektrallinien mit den entsprechenden Rasterlinien am Bildschirm übereinstimmen.

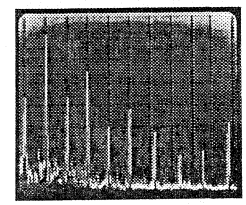
einstellen: Spektrallinie bei 450 MHz;
mit **Trimmer 5 (Bild 3)** so ausrichten, daß diese Spektrallinie mit der entsprechenden Rasterlinie am Bildschirm übereinstimmt.

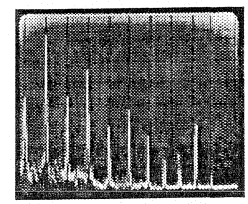
einstellen: Spektrallinie bei 500 MHz;
mit **Trimmer 4 (Bild 3)** so ausrichten, daß diese Spektrallinie mit der entsprechenden Rasterlinie am Bildschirm übereinstimmt.

einstellen: Strahllänge
mit **Trimmer 3 (Bild 3)** so einstellen, daß der Strahl rechts knapp über die Begrenzung der Bildröhre hinaus geht. (**PIC11** - Basislinie zu kurz)
(**PIC10** - 300 to 500 MHz Spektrallinien nicht korrekt)


PIC 7


PIC 8


PIC 9


PIC 10

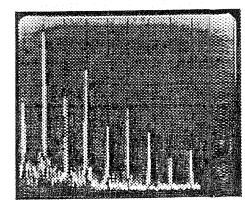

PIC 11

Bild 3 - MB-Board

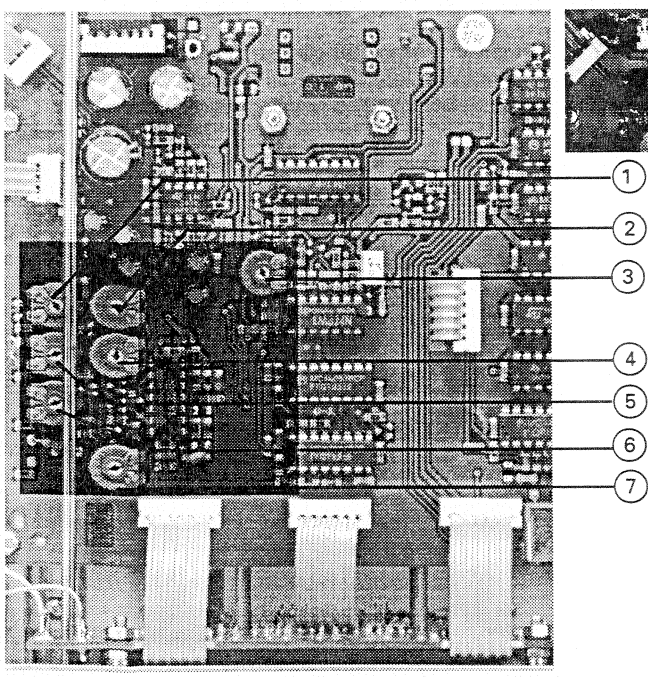
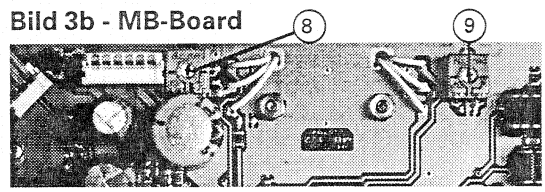


Bild 3b - MB-Board



Bei Geräten nach dem Februar 1995 sind zwei zusätzliche Trimmer (8 u. 9) vorhanden (**Bild 3b**). Mit **Trimmer 8** erfolgt die Marker-Null-Einstellung auf die linke Rasterlinie.
Trimmer 9 muß so eingestellt sein, daß bei Linksanschlag des Frequenzstellers die angezeigte Frequenz nicht unter 990MHz liegt.

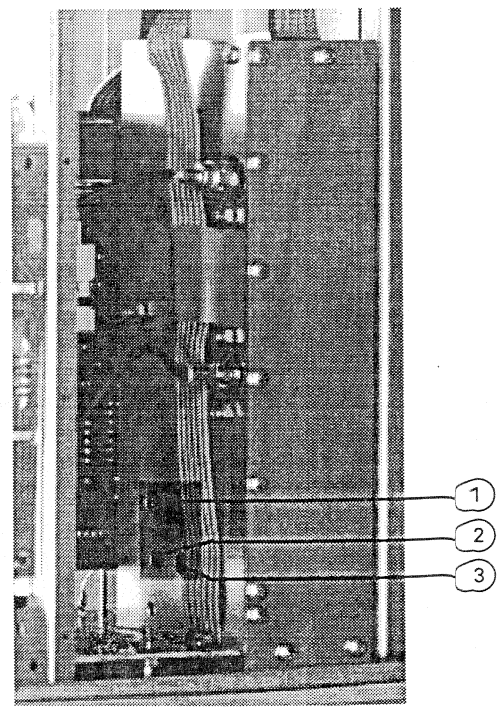


Bild 5
ATG-Board

Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

Tracking-Generator

Einstellungen am HM 5005/5006:
Mittenfrequenz auf 250 MHz einstellen; Abschwächer –30dB; Filter-Bandbreite 12.5 kHz; Video-Filter aus; Scanwidth auf 50 MHz/Div. Marker aus.

Einstellung Tracking-Generator:
Abschwächer (0 dB). Level-Steller auf +1dB eingestellt.

Meßaufbau: Tracking-Generator und Eingang HM5006 verbinden.

Die Spulen L9, L10, L11 sind als kleine Drahtbügel ausgeführt. Diese werden durch leichtes verbiegen im Abstand zueinander variiert um die folgenden Abgleichschritte durchzuführen. Zum Abgleich muß die Tracking-Generator Einheit ausgebaut werden. Die Abdeckung muß abgenommen werden.

abgleichen: Ausgangssignal
Spulen 11 (1) + 9 (2 - Bild 6) so weit zusammenführen bis ein Ausgangssignal auf dem Bildschirm sichtbar wird. (2,5V an **TP1**) Der Amplitudenverlauf ist meist nicht gradlinig.

abgleichen: Amplitudenverlauf
Spule 10 (3 - Bild 6) verändern um größtmögliche Linearität zu erreichen.

abgleichen: max. Amplitude
F1 (4) und F2 (5) (Bild 6) wechselweise auf max. Amplitude einstellen.

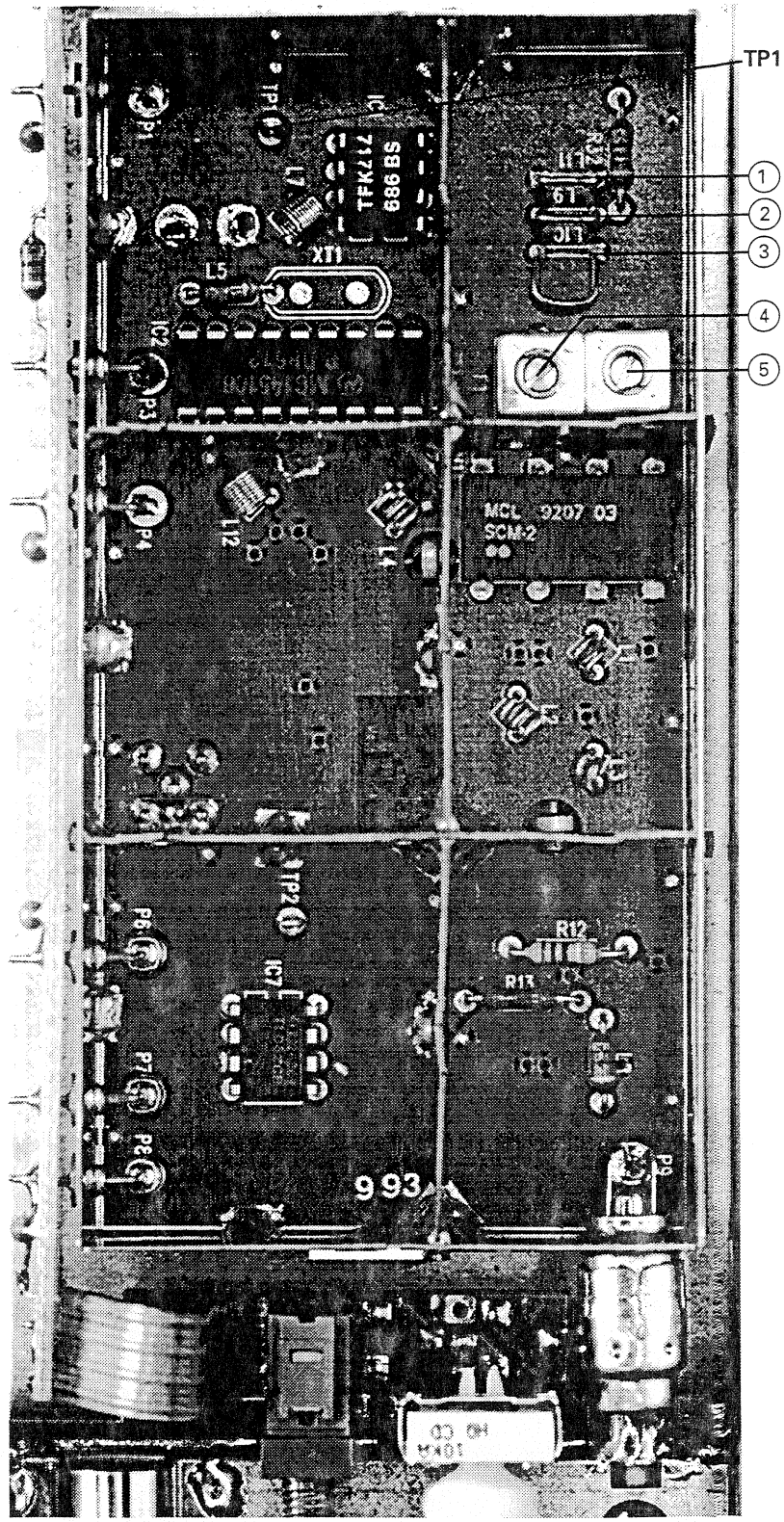
abgleichen: max. Amplitude
Mit **R-Trimmer 3 (Bild 5)** Amplitude auf oberste Rasterlinie einstellen.

abgleichen: Level-Bereich
Level-Steller auf –10dB stellen. Mit **R-Trimmer 2 (Bild 5)** Amplitude 11dB unter den bisherigen Wert einstellen.

abgleichen: Frequenzgang
Mit **R-Trimmer 1 (Bild 5)** den Frequenzgang am "oberen" Ende optimieren

abgleichen: max. Amplitude
Zum Schluß **F1 und F2 (Bild 6)** nochmals wechselweise auf max. Amplitude einstellen.

Bild 6 - Tracking Generator



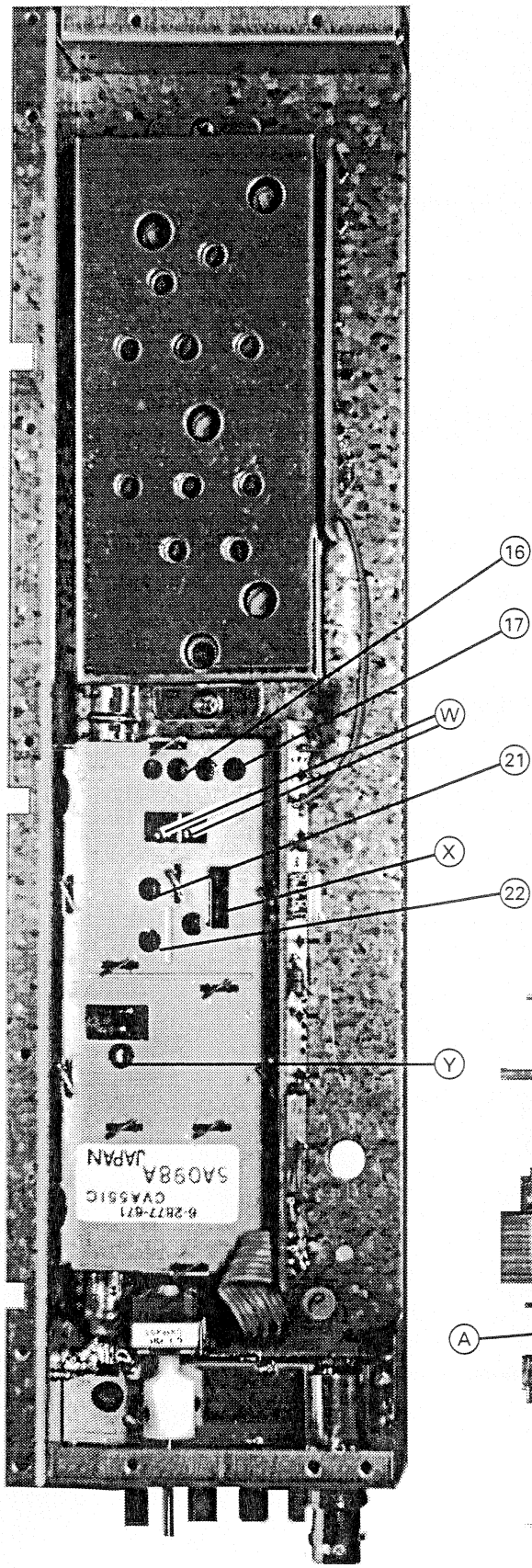


Bild 8

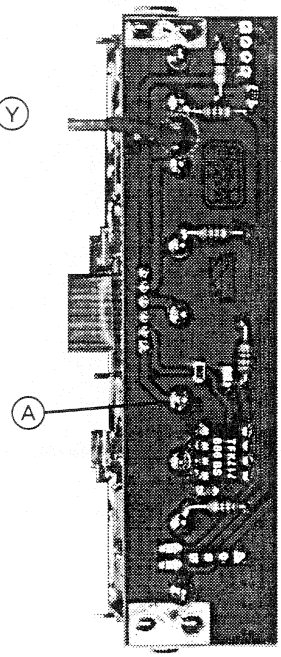


Bild 8A

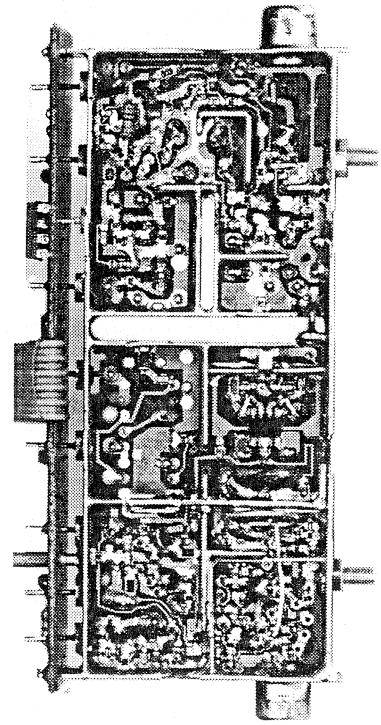


Bild 9

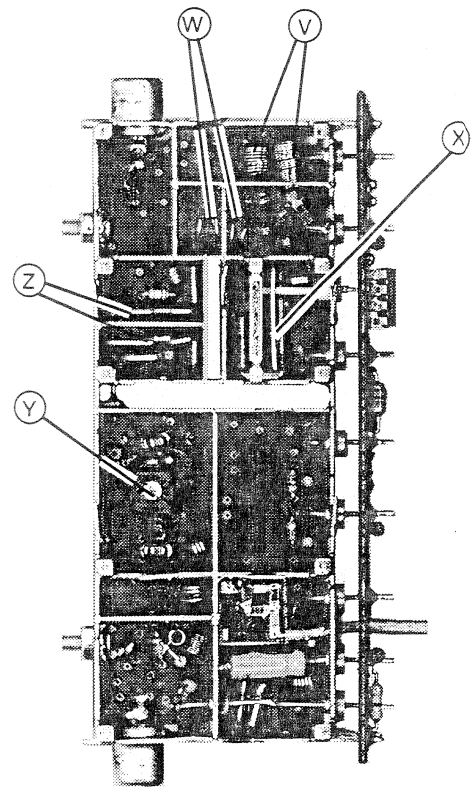


Bild 9A

Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

BB Endabgleich Tuner HM5006-2 (CVA551C)
Geräte mit einem Produktionsdatum nach dem Februar 1995.

Der Deckel des Tuners darf zu Justage nicht geöffnet werden.

überprüfen und einstellen: Spannung am Meßpunkt A (**Bild 8A**); Soll 2.5V ±0.5V; evt. einstellen durch Justage der Blechstreifen (**Bild 8 + 9A, Detail 'X'**) mittels Schraubendreher durch die Deckelöffnung. Blechstreifen muß dabei vorsichtig im Abstand zum Mittelsteg variiert werden.

Einstellungen am HM 5005/5006: Mittenfrequenz auf 250 MHz einstellen; alle Abschwächer ausgeschaltet; Filter-Bandbreite 250 kHz; Video-Filter aus; Scanwidth auf 50 MHz/Div., Marker aus.

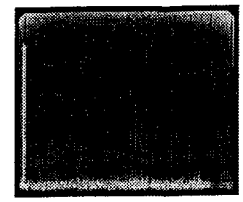
Meßaufbau: Einspeisung eines Signals 250 MHz, –27dBm auf den Eingang des HM 5005/5006.

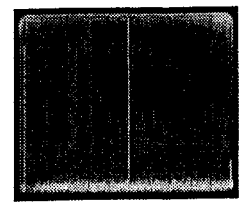
einstellen: ***Zero-peak***; Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher am R-Trimmer (**Bild 8 + 9A, Detail 'Y'**)
Die Höhe des Zero-Peak sollte zwischen –10 dB und –20 dB auf dem Bildschirm betragen (ausgehend von der vollen Bildschirmhöhe). Eine genaue Einstellung ist nicht erforderlich. Es handelt sich nur um Näherungswerte. (**PIC 1**)

einstellen: ***Max. Verstärkung***; Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher an den Spulen **21 + 22 (Bild 8)**.
Die Spulen sind als schmale Bleche ausgeführt. **Verändert wird (sehr vorsichtig) der Abstand der Bleche zu den Trennstegen (Bild 9A, Detail 'Z').** Die Einstellung ist korrekt, wenn die Spektrallinie bei 250 MHz die größte Amplitude aufweist. (**PIC 2**)

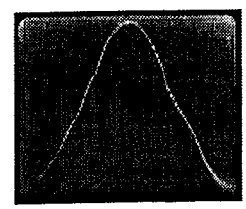
einstellen: Max. Verstärkung**und** maximale Unterdrückung von diskreten Störfrequenzen bei ca. 190-200 MHz (**PIC 3**). Abgleich äußerst Vorsichtig mit Kunststoff-Schraubendreher an den Spulen **19 + 20 (Bild 8 + 9A, Detail 'W')**. Die Einstellung ist optimal, wenn die Störung bei 190+244 MHz im Rauschen verschwindet und gleichzeitig die größtmögliche Amplitude der Spektrallinie bei 250 MHz erreicht ist. Zur besseren Sichtbarmachung der Störung kann dazu der Eingang um 10 dB übersteuert werden (Eingangssignal –17dBm).

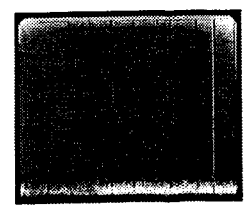
abgleichen: ***Form der ZF-Kurve***; Abgleich mit Kunststoff-Schraubendreher an den Spulen **16 + 17 + 18 (Bild 8 + 9A, Detail 'V')**. Die Durchlaßkurve des ZF-Filters sollte möglichst schmal (steil) und gleichmäßig sein, bei gleichzeitig größtmöglicher Verstärkung (Rauschminimierung). (**PIC 5**)

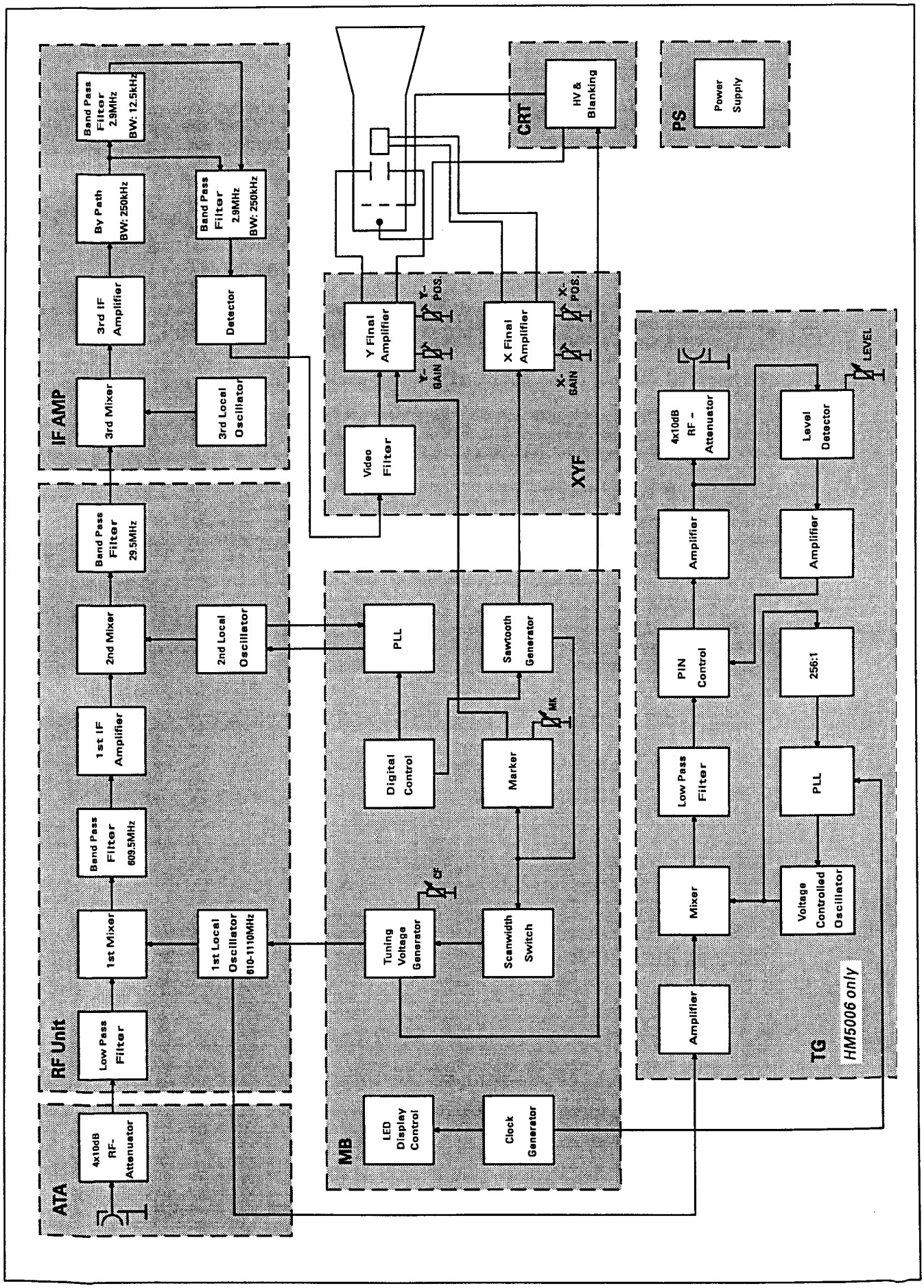

PIC 1


PIC 2

PIC 3


PIC 5


PIC 4


IF AMP
Band Pass Filter 2.9MHz BW: 12.5kHz
By Path BW: 250kHz
Band Pass Filter 2.9MHz BW: 250kHz
3rd IF Amplifier
Detector
3rd Mixer
3rd Local Oscillator
RF Unit
Band Pass Filter 29.5MHz
2nd Mixer
2nd Local Oscillator
1st IF Amplifier
Band Pass Filter 609.5MHz
1st Mixer
1st Local Oscillator 610-1110MHz
Low Pass Filter
ATA
4x10dB RF-Attenuator
CRT
HV & Blanking
PS
Power Supply
XYF
Y Final Amplifier
Y- POS.
Y- GAIN
X Final Amplifier
X- POS.
X- GAIN
Video Filter
MB
PLL
Sawtooth Generator
Digital Control
Marker
MK
CF
Tuning Voltage Generator
Scanwidth Switch
LED Display Control
Clock Generator
TG
HM5006 only
4x10dB RF - Attenuator
LEVEL
Level Detector
Amplifier
Amplifier
PIN Control
256:1
Low Pass Filter
PLL
Mixer
Voltage Controlled Oscillator
Amplifier

Specification 17
Supply voltage check and adjustment 19
Component location tuner CVA515C 20
Component location IF-unit CVA515C 20
Final adjustmentment tuner 21
IF-filter shape 250kHz bandwidth 21
Location plan for IF-adjustment 22
IF-filter shape 12,5kHz bandwidth 23
IF-gain adjustment 23
IF-gain linearity 23
IF-variable gain 23
Checking the alignment 23
Linearity of frequency display 23
Adjustment of frequency display 23
Horizontal linearity adjustment 24
Tracking Generator 25
Component location IF-unit CVA451B 20
Component location tuner CVA451B 20
Bloc diagram 28

Schematics

Attenuator 29
IF-unit 30
X- / Y-Amplifier 31
Main board 32
Display board 33
Tuner 34
Tracking Generator 35
CRT 36
Power sypply Rev.: ETD008 37
Power supply Rev.: 1.D. 38

Component location

Display board, Componentside 39
Display board, Solderside 40
Main board, Componentside 41
Main board, Solderside 42
X- / Y-Amplifier, Componentside 43
X- / Y-Amplifier, Solderside 44
CRT boards 45
Attenuator boards 46
Power supply 47

Service manual
HM 5005 / 5006

Version 2.0 9-95.

Specifications

Frequency

Frequency range: 0.5MHz to 500MHz (–3dB)
Center frequency display accuracy: ±100kHz
Marker accuracy: ±(0.1% span + 100kHz)
Frequency display resolution: 100kHz (4 digit LED)
Frequency scanwidth: 50kHz/div. to 50MHz/div. in 1-2-5 steps and 0Hz/div. (Zero Scan)
Frequency scanwidth accuracy: ±10%
Frequency stability: Drift: <150kHz / hour after 3 hour warmup time
IF Bandwidth (–3dB):
Resolution: 250kHz and 12.5kHz
Video-Filter on: 4kHz
Sweep rate: 43Hz

Amplitude

Amplitude range: –100dBm to +13dBm
Screen display range: 80dB (10dB / div.)
Reference level: –27dBm to +13dBm (in 10dB steps)
Reference level accuracy: ±2dB
Average noise level: –99dBm (12.5kHz BW)
Second and third harmonic: <–75dBc
Third order intermod.: –70dBc (two signals >3MHz apart)
Log scale fidelity: ±2dB (without attn.) 250MHz
IF Gain: +10dB adjustment range

Input

Input impedance: 50Ω
Input connector: BNC
Input attenuator: 0 to 40 dB (4 x 10dB steps)
Input attenuator accuracy: ±1dB
Maximum input level: +10dBm, $\pm 25V_{DC}$ (with 0dB attenuation)
+20dBm (with 40dB attenuation)

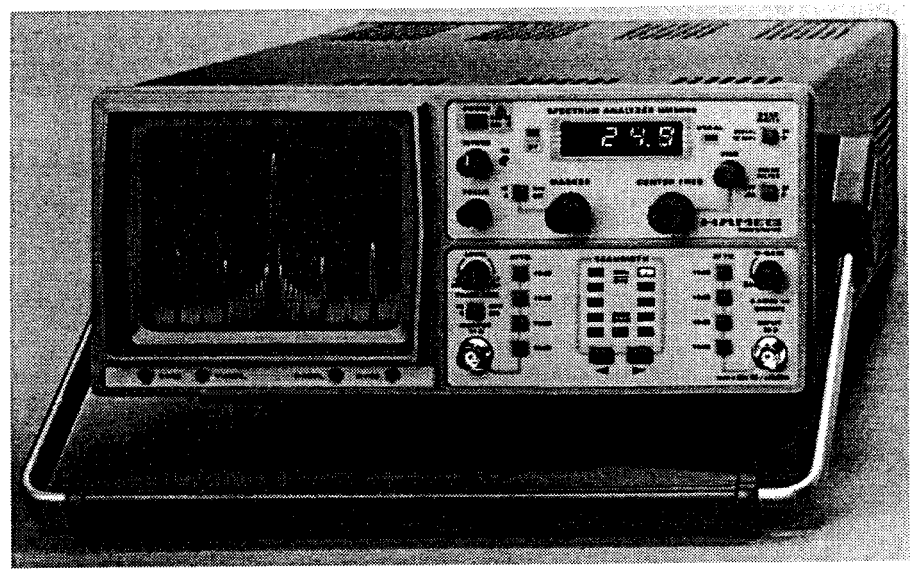
Tracking Generator

Output level range: –50dBm to +1dBm (in 10dB steps and var.)
Output attenuator: 0 to 40dB (4 x 10dB steps)
Output attenuator accuracy: ±1dB
Output impedance: 50Ω (BNC)
Frequency range: 0.1MHz to 500MHz
Frequency response: ±1.5dB
Radio Frecency Interference (RFI): <20dBc

General

Operating temperature: 10°C to 50°C
Display: CRT. 6 inch, 8 x 10 div. internal graticule
Trace rotation: Adjustable on front panel
Line voltage: 90 - 260V_{AC}, 50/60Hz (125V, 400Hz)
Power consumption: approx. 20W
Max. ambient temperature: –10°C...+40°C
Protective sytem: Safety Class I (IEC 348)
Weight: approx. 6kg
Dimensions:
125mm (4.9")H x 285mm (11.2")W x 380mm (15")D

Lockable tilt handle
(19" rackmount optional)



Spectrum Analyzer HM5005 / HM5006

Frequency Range 0.5MHz - 500MHz.
4 Digit Display (Center & Marker Frequency, 0.1MHz resolution)
–100 to +13dBm Amplitude Range, 12.5kHz, 250kHz and Video-Filter

Tracking-Generator (HM5006 only):
Frequency range: 0.1MHz - 500MHz.
Output Voltage: +1dBm to –50dBm (50Ω).

The **HM5005/HM5006 Spectrum Analyzer** is the ideal instrument for analyzing any kind of signal within the frequency range of **0.5 to 500MHz**. Both models include a **Scanwidth Selector** that can adjust the frequency display width from **50kHz to 50 MHz per division**.

The analyzer can measure low amplitude signals and has a **measurement range of over 113dB**. Including switchable attenuators, a range of **–100dBm to +13dBm** can be measured with 80dB being displayed on the screen at 10dB/division. In "**Zero Scan Mode**" selective amplitude level measurements can be performed, while tuned to fixed frequency.

Both models include a **4 digit numeric LED** readout that can selectively display either the **Center** or **Marker Frequency**. Frequency measurement is accomplished by adjusting a needle-like cursor to the point of interest on the display and reading the 4 digit **Marker Frequency** value.

The model **HM5006** also includes a **Tracking Generator** that permits a **four terminal** measurement that is useful in network and filter passband analysis. The Tracking Generator is a frequency synchronous signal source with a range of **100kHz to 500MHz** that is controlled by the frequency of the spectrum analyzer. The output level is adjustable from **–50dBm to +1dBm** in four **10dB** switchable steps in addition to an **11dB** rotary variable attenuator control.

The **HM5005/5006 Spectrum Analyzer** is extremely low-priced, but still equipped to meet the RF measurement needs of education and industry. With this user friendly instrument **HAMEG out-performs** and **out-prices** its competitors.

Accessories supplied
Line cord, Operators Manual

Optional accessories
50Ω-feedthrough termination HZ22
Viewing Hood HZ 47
Near Field Probe Set HZ29
Carrying Case HZ96-2

Attention! The opening of covers or removal of parts is likely to expose live parts and accessible terminals which can be dangerous to life. Maintenance, service and alignment should be carried out by qualified personnel only which is acquainted with the danger involved.

When aligning the HM 5005/5006 it is assumed, that all sub-assemblies of the instrument are completely pre-tested and working correctly. The tuner, IF-unit and tracking generator should be pre-aligned. When aligning an HM 5005 a separate tracking generator unit must be available and connected to the HM 5005 for some specific adjustments.
Prior to the alignment procedure the instrument must warm-up for 60 minutes.

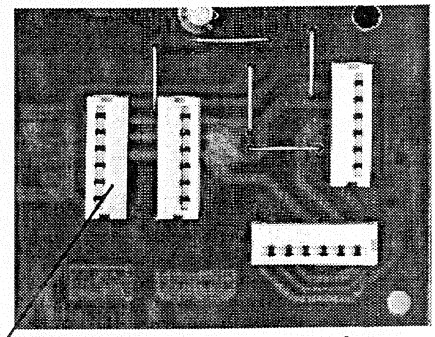
All adjustments are carried out by means of a plastic screw driver or a ceramic adjustment tool.

The alignment is divided into the following steps:

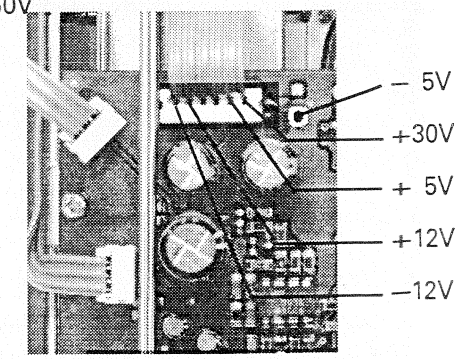
A	Checking of supply voltages	D	Linearity alignment
B	Alignment of the tuner	E	Tracking generator alignment
C	Alignment of the IF-unit	F	Check of overall adjustment

The numbering system is related to the respective pictures. Screen shots are designated as PIC xx.

Required tools:
1 RF-Synthesizer 100 kHz to 500 MHz e.g. HM 8133
2 BNC-cable e.g. HZ34
1 BNC-T-connector e.g. HZ26
2 50 Ohms feed-through termination e.g. HZ 22
1 DMM e.g. HM 8011-3
1 tracking generator sub-assembly (only for HM 5005)



Picture 2 - XYF-Board



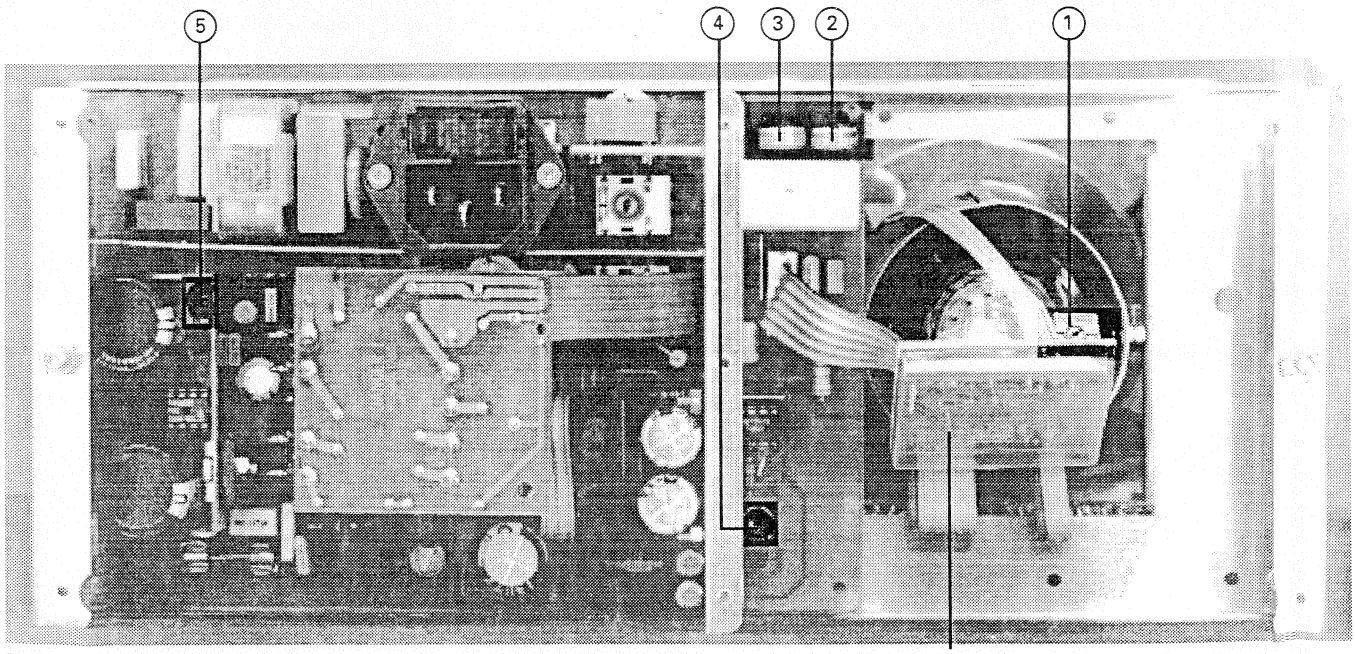
Picture 3 - MB-Board

• A Check and adjustment of power-supply voltages

adjust:	150V to an accuracy of ±0.5V	via **R-trimmer 5**	picture 1
	measure 150V at flat cable connector - XYF-board		picture 2
adjust:	12V to an accuracy of ±0.1V	via **R-trimmer 4**	picture 1
	measure 12V at flat cable connector - MB-board		picture 3
adjust:	minimum brightness	via **R-trimmer 2**	picture 1
adjust:	maximum brightness	via **R-trimmer 3**	picture 1
adjust:	astigmatism	via **R-trimmer 1**	picture 1
check:	-12V tolerance ±0.2V		picture 3
check:	+12V tolerance ±0.1V		picture 3
check:	+5V tolerance ±0.2V		picture 3
check:	-5V tolerance ±0.2V		picture 3
check:	+30V tolerance -0V/+2V		picture 3

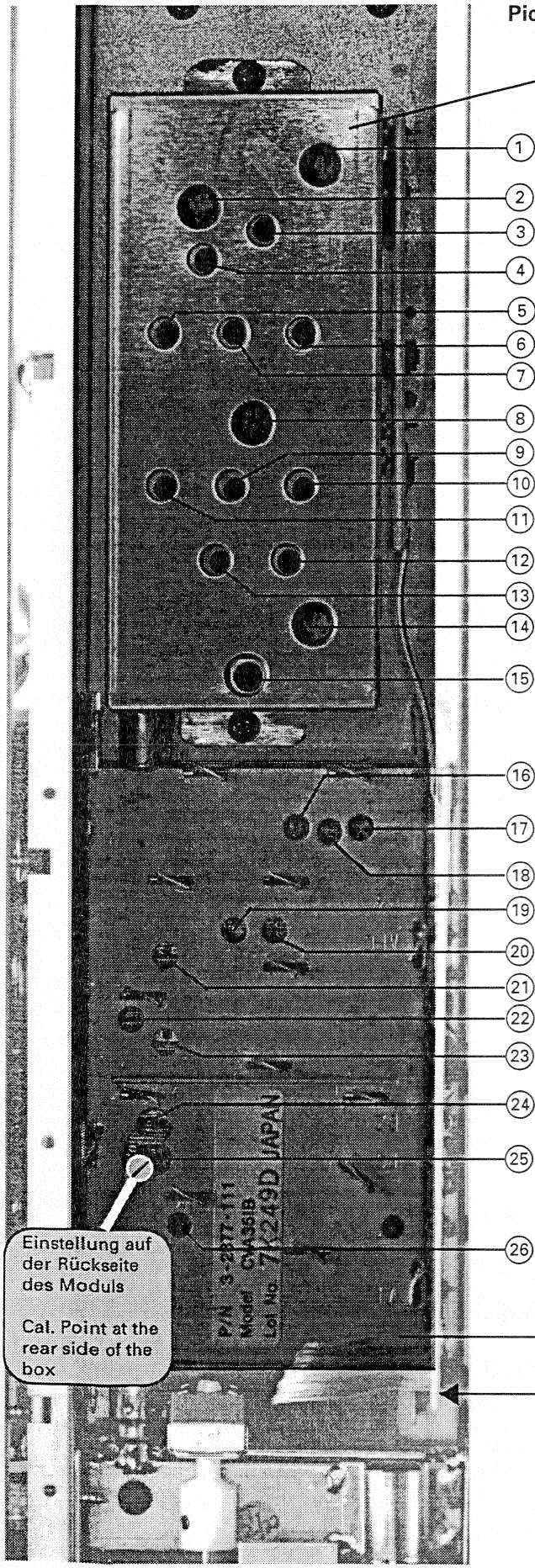
The corresponding voltage test points can be accessed at the flat cable connector on the MB-board **(picture 3)**.

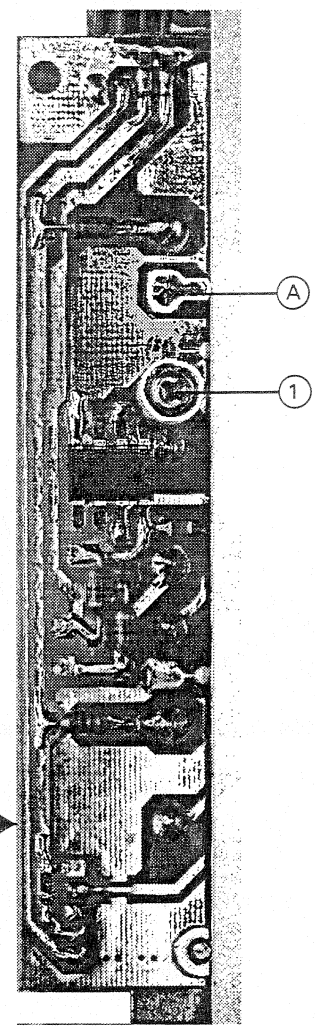
Basic adjustment prior to running the alignment.
Prior to start the alignment procedure for the HM5005/5006 a basic setting of the base line should be done.
The base line should be 2mm below the bottom graticule line.



Picture 1 - PS-Board **rear side of instrument** **CRT-Board**

Picture 4

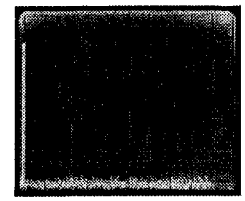




Picture 7
AL-Board

Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

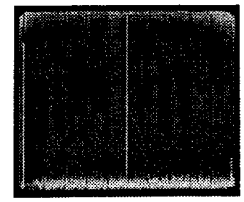
Instruments with a production date after February 1995 have a different tuner section than instruments produced before this date.Please refer to section BB for HM5005/5006 produced after February 1995.


PIC 1

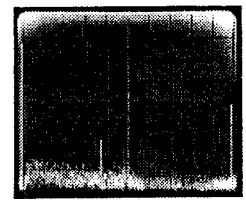
B Final Adjustment Tuner(CVA351B and CVA451C; production date up to Jan. 1995)

check: voltage at test point A **(picture 7; AL-board)**; required 2.5V ±0.5V; adjust via screw1**(picture 7)**.The cover of the tuner should not be removed for alignment.

Basic settings for HM 5005/5006: 250 MHz center frequency
All attenuator switches released
Filter bandwidth 250 kHz; Video filter off
Scanwidth setting to 50 MHz/Div.; Marker off
Measurement setup: Apply a 250 MHz sinewave (-27dBm) to the input of HM5005/5006

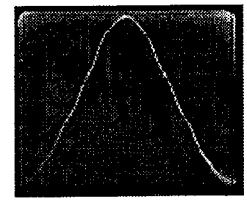

PIC 2

adjust: Zero Peak
Adjustment of coils 24 and 25 **(picture 4)** and R-trimmer on back of tuner. The **R-trimmer** is located at the same position as the coils and is accessible from the back of the tuner.**Move coils only very carefully when adjusting them.** The height of the zero-peak should be between 10 to 20 dB lower than the upper screen limit. This figure is only approximate. No exact adjustment required. **(PIC1)**

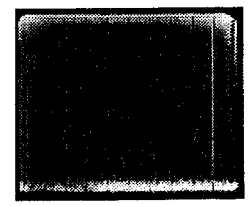

PIC 3

adjust: Max. gain; Adjustment of coils 21, 22 and 23**(picture 4)**. The coils are made from small tin metal parts.**The distance between the two parts should be changed only very carefully.** The adjustment is correct if the spectral line at 250 MHz shows the largest amplitude (PIC2).

adjust: Max. gain combined with max. suppression of discrete non-harmonic frequencies from 190MHZ to 200 MHz (PIC3).
Adjust coils 19 + 20 **very carefully (picture 4)**. The adjustment is correct when the discrete spectral lines are superimposed by noise and the spectral line at 250 MHz is at its max. amplitude.
In order to increase the visibility of this effect, the input may be overloaded by approx. 10 dB (input signal -17dBm).


PIC 5

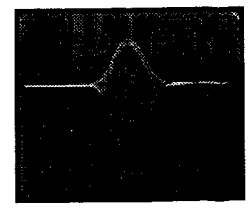
align: Shape of IF-Filter
Adjust coils 16, 17, and 18 **(picture 4)**. The shape of the IF-Filter curve should be as steep and constantly as possible, with the max. possible gain at the same time (in order to minimize noise) **(PIC5)**.


PIC 4

align: Max. amplitude and max. possible amplitude stability up to 450 MHz **(PIC4)**.
Adjust coil 26. All other settings remain the same.

Check: Following the alignment the amplitude stability in the entire frequency range must be checked. It should not vary by more than ±2dB.

C Adjustment of IF-unit


PIC 23

Measurement setup: Two different RF-signals are applied to the input of the HM5005/5006 via BNC-T-piece and 2 BNC-10dB attenuators. One signal is from the tracking generator, the second is a signal from the RF-generator.

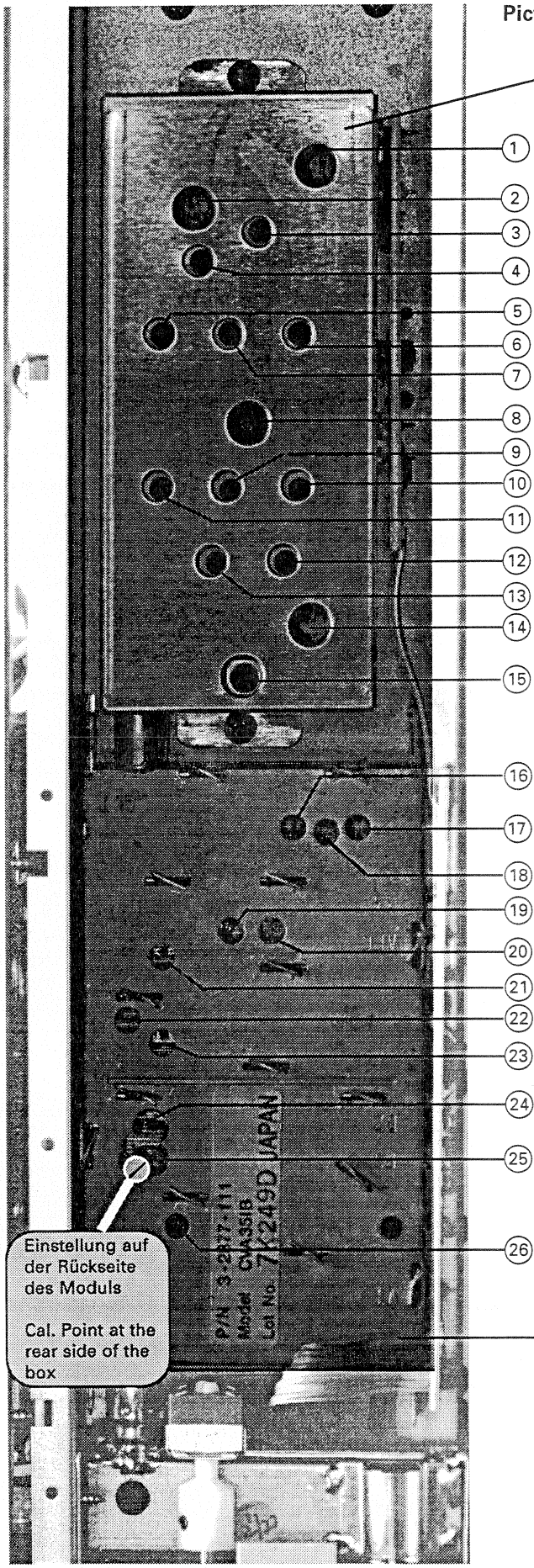
Basic settings for HM 5005/5006: 250 MHz center frequency
All attenuator switches depressed (-40dB)
Filter bandwidth 250 kHz; Video filter off
Scanwidth setting to 0.2 MHz/Div.; Marker off
IF-gain in cal.-position
Settings for tracking generator: Attenuator -20 dB; Level to max. position
Settings for the RF-generator: Frequency 250 MHz; level -5dBm

The signal on the HM 5005/5006 should look similar to PIC23. Close to the center of the center 250 MHz signal a „zero" occurs close to max. amplitude of the signal.

IF-filter shape at 250 kHz bandwidth setting

align: Step 1 Adjust coil 15 (picture 4) to max. output amplitude and symmetry to the y-axis.
Step 2 Adjust coils 3, 4, 12 and 13 (picture 4) for symmetry to y-axis. The „zero" point must be at the max. amplitude position (250 MHz) **(PIC23)**.
Step 3 Repeat step 1 and 2 if necessary.

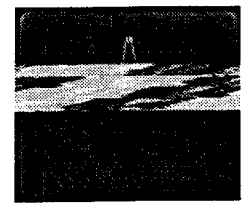
Picture 4



Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

IF-filter shape at 12.5 kHz bandwidth setting

Remove BNC-T-piece. Connect tracking generator signal directly to the input of the HM 5005/5006. Release all attenuator switches at the tracking generator (0 dB). Release all attenuator switches at the HM5005/5006. The output voltage of the tracking generator is now visible as a (slightly wavy) horizontal line.



PIC 24

align (coarse): Adjust **coils 5, 6, 7, 9, 10 and 11 (picture 4)** to show the max. amplitude of the displayed signal. Activate the attenuators of the HM5005/5006 as soon as the horizontal line moves beyond second half of the screen (approx. -30dB). This procedure has to be repeated until an optimum setting is reached.

Connect BNC-T-piece again as for the coarse alignment. Adjust the attenuator of the tracking generator to -20 dB. Set scanwidth to 0.05 MHz/Div.. If necessary readjust 250 MHz center frequency setting. The „zero" point must be close to the max. amplitude position (250 MHz) **(PIC24)**.

align (fine): Adjust **coils 5, 6, 7, 9, 10 and 11 (picture 4)** that way that the „zero" is at the max. amplitude position of the displayed signal. **It is important that the filter shape is symmetrical**. This procedure has to be repeated until an optimum setting is reached.

IF-gain adjustment between different bandwidths

Set scanwidth to 0.2 MHz/Div.. Change filter bandwidth between 250 kHz and 12.5 kHz. The difference between the output voltage (line) of the tracking generator and the 250 MHz signal may not vary. If the amplitude values do not exactly match, adjust by means of R-trimmer 8 **(picture 4)**.

Linearity of IF-amplifier gain

Connect a 250 MHz (-27dBm) signal to the input of the HM5005/5006. Select 50 MHz/Div. scanwidth. Attenuator switches released (0dB). Filter bandwidth 250 kHz. The 250 MHz spectral line should now reach the upper screen limit. Reduce signal in 10 dB steps via input attenuators. Thereby each individual attenuation step has to reduce the level by 10dB ±1dB.
In case of deviations,either attenuation is higher or lower as -40dB, the following procedure must be carried out.

Activate all attenuator switches (signal -40dB). Change the attenuation in oder to obtain a reading of the 250MHz spectral line of -40dB. By means of timmers **R14** and **R2** resp. **(PIC4)**. As a next step relase all attenuator switches (0dB) and check whether the spectral line is exactly at the 0dB upper screen limit. If not set it to that position by means of the Y-amp. and Y-pos. trimmers at the instrument's front panel. Take care that the base line touches the lower screen-limit line (-80dB). Carry out the procedure a gain until the spectral line is correct at the 0dB-line and the visible range on the screen is 80dB.

IF-variable gain

The variable gain potentiometer setting range should be within 10 to 12 dB. Alignment is performed if necessary via **R-trimmer 1 (picture 4)**. Readjust overall gain via **Trimmer 2** and **14 (picture 4)**. Check with -27 dBm input signal.

Checking of IF-gain alignment

Connect the output of the tracking generator to the HM 5005/5006 input. The displayed level of output voltage (horizontal line) shall not vary when changing the filter bandwidth. The amplitude of the 250 MHz spectral line also may not vary when the signal is applied directly from an external signal generator.

Linearity

Basic settings for HM 5005/5006: 250 MHz center frequency
All attenuator switches released
Filter bandwidth 250 kHz; Video filter off
Scanwidth setting to 50 MHz/Div.; Marker off
Measurement setup: Apply a 250 MHz sinewave (-27dBm) to the input of the HM 5005/5006.
Check: Basic setting: The noise floor of the HM 5005/5006 has to be adjusted so it touches the bottom graticule line. The individual spectral line of 250 MHz reaches the top graticule line and is located in the center of the screen. If necessary adjust the spectral line exactly to the screen center via the x-pos. knob on the front panel.
Check: Upper frequency limit
An upper frequency limit of 520 MHz must be reached. If this is not possible adjust via **R-trimmer 7 (picture 4)**.

Horizontal linearity adjustment

Set instrument to basic setting again as before. Apply a 50 MHz +7dBm signal to the input. Overriding the input allows for the harmonics of the input signal to become visible **(PIC7).** This simplifies the adjustment of individual spectral lines in horizontal direction.

adjust: Spectral lines at 100/150/200 MHz
Turn x-ampl. knob on front to have these 3 spectral lines matched with the corresponding graticule lines **(PIC8)**.

adjust: Spectral line at 50 MHz
Align with **trimmer 1 (picture 3)** to match the 50 MHz line with the corresponding graticule line **(PIC9)**.

adjust: Zero peak
Align with **trimmer 2 (picture 3)** to match the Zero peak line with the corresponding graticule line **(PIC9)**.

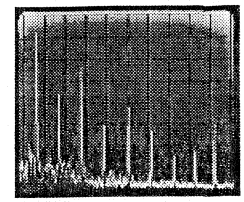
adjust: Spectral lines at 300/350 MHz
Align with **trimmer 6 (picture 3)** to match the 300/350 MHz lines with the corresponding graticule lines.

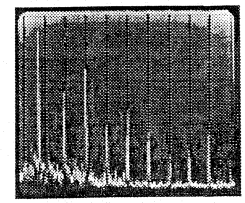
adjust: Spectral line at 450 MHz
Align with **trimmer 5 (picture 3)** to match the 450 MHz line with the corresponding graticule line.

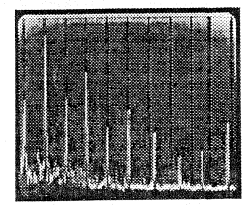
adjust: Spectral line at 500 MHz
Align with **trimmer 4 (picture 3)** to match the 500 MHz line with the corresponding graticule line.

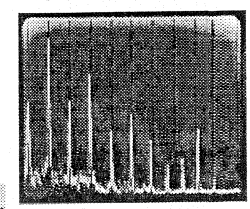
adjust: Beam length
Align with **trimmer 3 (picture 3)** that the beam ends approx. 1mm beyond the right CRT boundary (graticule).

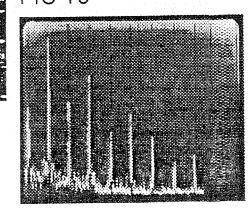
(PIC11) shows a base line which is to short; **(PIC10)** shows a base line with correct length but the spectral lines at 300/350/400/450/500 MHz are not aligned correctly.


PIC 7

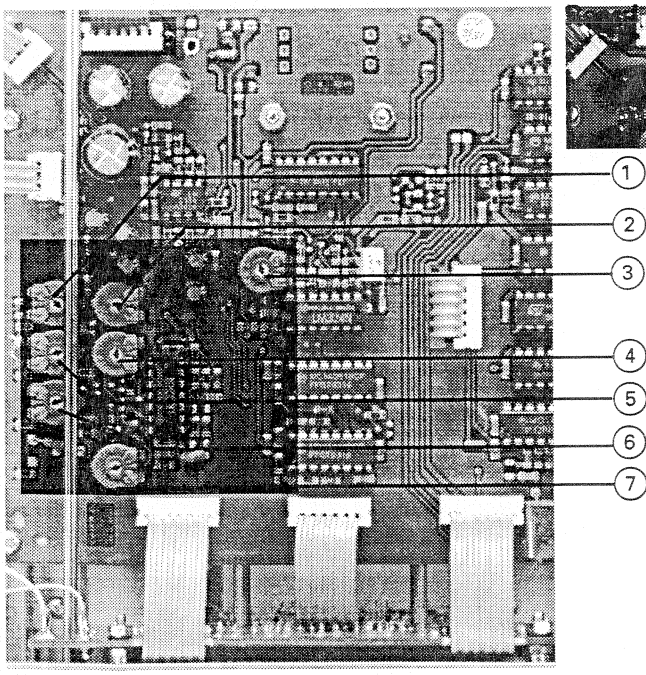

PIC 8


PIC 9

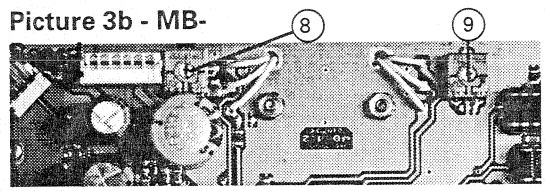

PIC 10


PIC 11

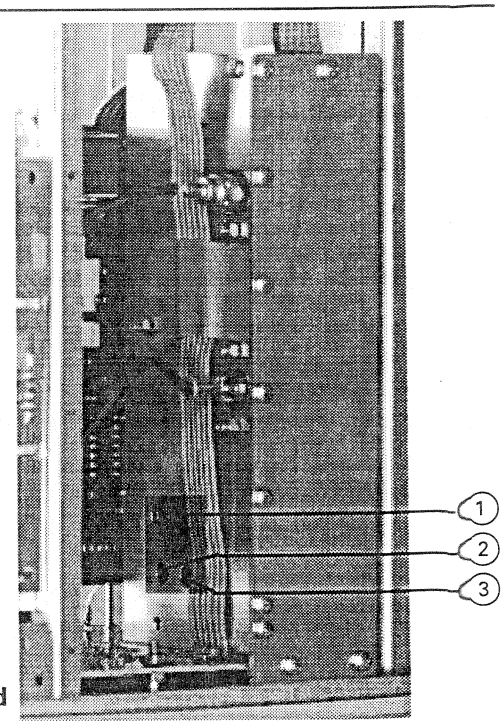
Picture 3 - MB-Board



Picture 3b - MB-



At instruments produced later than February 1995 two **R-trimmer** are added to the circuitry **(picture 3b)**. **R-trimmer 8** serves for adjusting the marker zero-position to the most left graticule line. **R-trimmer 9** has to be adjusted that way, that with the center frequency setting to the lowest frequency the display does not show frequencies lower than 990 MHz.



Picture 5
ATG-Board

Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

Tracking Generator

Basic settings for HM 5005/5006:
250 MHz center frequency
Attenuator set to -40dB
Filter bandwidth 12.5 kHz;
Video filter off;
Scanwidth set to 50 MHz/Div.;
Marker off

Tracking Generator settings:
Attenuator 0dB;
Level control to max. position.
Tracking generator output and input of HM 5005/5006 connected.

Coils L9, L10, L11 **(picture 6)** consist of small wire straps. They are adjusted by **slightly bending and changing their distance to each other.** The tracking generator has to be removed from the HM5006 for alignment and the cover of the tracking generator has to be taken off.

align: Output signal of tracking generator
Move coils L11 [1] + L9 [2] **(picture 6) slightly** together until an output signal becomes visible on the CRT. The amplitude line is not flat in this state. Measure the DC voltage at TP1 **(picture 6)**. It should be about 2.5V.

align: Amplitude flatness of tracking generator signal
Move coil L10 [3] **(picture 6)** for best flatness of output amplitude.

align: Max. output amplitude of tracking generator signal
Adjust filters F1 [4] and F2 [5] **(picture 6)** alternately to max. output signal amplitude

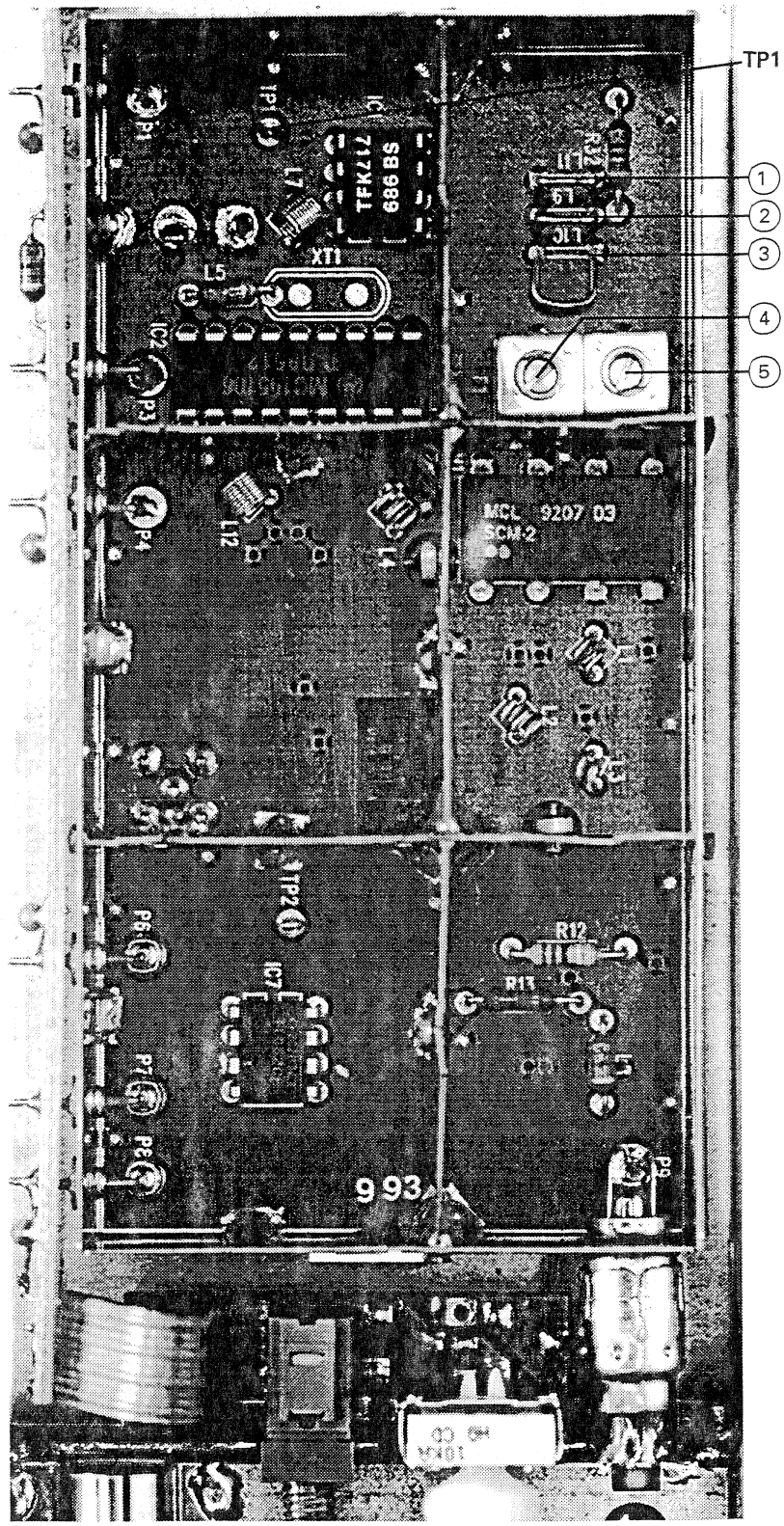
align: Max. amplitude position
Adjust amplitude to top graticule line with **R-Trimmer 3 (picture 5)**.

align: Level range
Adjust level to -10dB via front panel level control. Adjust amplitude on screen to 11 dB below previous value via **R-trimmer 2 (picture 5)**.

align: Amplitude flatness at upper frequency limit
Adjust **R-trimmer 1 (picture 5)** to optimize amplitude flatness at the upper frequency range.

align: Max. Amplitude
Adjust max. amplitude again by alternately adjusting filters F1 [4] and F2 [5] **(picture 6)**.

Picture 6 - Tracking Generator



BB Final Adjustment Tuner (CV551C; production date later than February 1995)

check: voltage at test point A **(picture 8A)**; required 2.5V ±0.5V;
adjust by slightly moving the small metal parts inside the tuner **(Picture 8 + 9A, Detail X)** by means of a plastic screw driver.
The cover of the tuner should not be removed for alignment.

Basic settings for HM 5005/5006: 250 MHz center frequency
All attenuator switches released
Filter bandwidth 250 kHz; Video filter off
Scanwidth setting to 50 MHz/Div.; Marker off

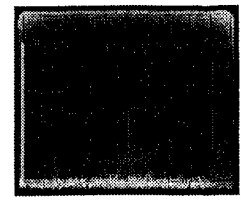
Measurement setup: Apply a 250 MHz sinewave (-27dBm) to the input of HM 5005/5006

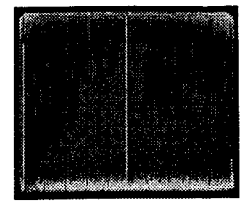
adjust: Zero Peak
Adjustment of R-Trimmer (**picture 8 + 9A, Detail 'Y'**) the height of the zero-peak should be between 10 to 20 dB lower than the upper screen limit. This figure is only approximate. No exact adjustment required. (**PIC1**)

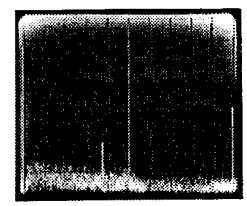
adjust: Max. gain; Adjustment of coils 21, 22 **(picture 8 + 9A, Detail 'Z')**. The coils are made from small tin metal parts. **The distance of the two parts in relation to the metal compartment separators (picture 9'A', Detail 'Z') should be changed only very carefully**. The adjustment is correct if the spectral line at 250 MHz shows the largest amplitude (**PIC2**).

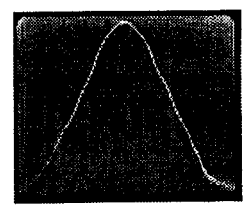
adjust: Max. gain combined with max. suppression of discrete non-harmonic frequencies at 190MHz and 244 MHz **(PIC3).**
Adjust coils 19 + 20 very carefully **(picture 8 + 9A, Detail 'W')**. The adjustment is correct when the discrete spectral lines are superimposed by noise and the spectral line at 250 MHz is at its max. amplitude.
In order to increase the visibility of this effect, the input may be overloaded by approx. 10 dB (input signal -17dBm).

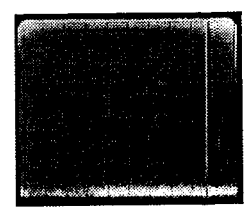
align: Shape of IF-Filter
Adjust coils 16, 17, **(picture 8 + 9A, Detail 'V')**. The shape of the IF-Filter curve should be as steep and constantly as possible, with the max. possible gain at the same time (in order to minimize noise) **(PIC5)**.

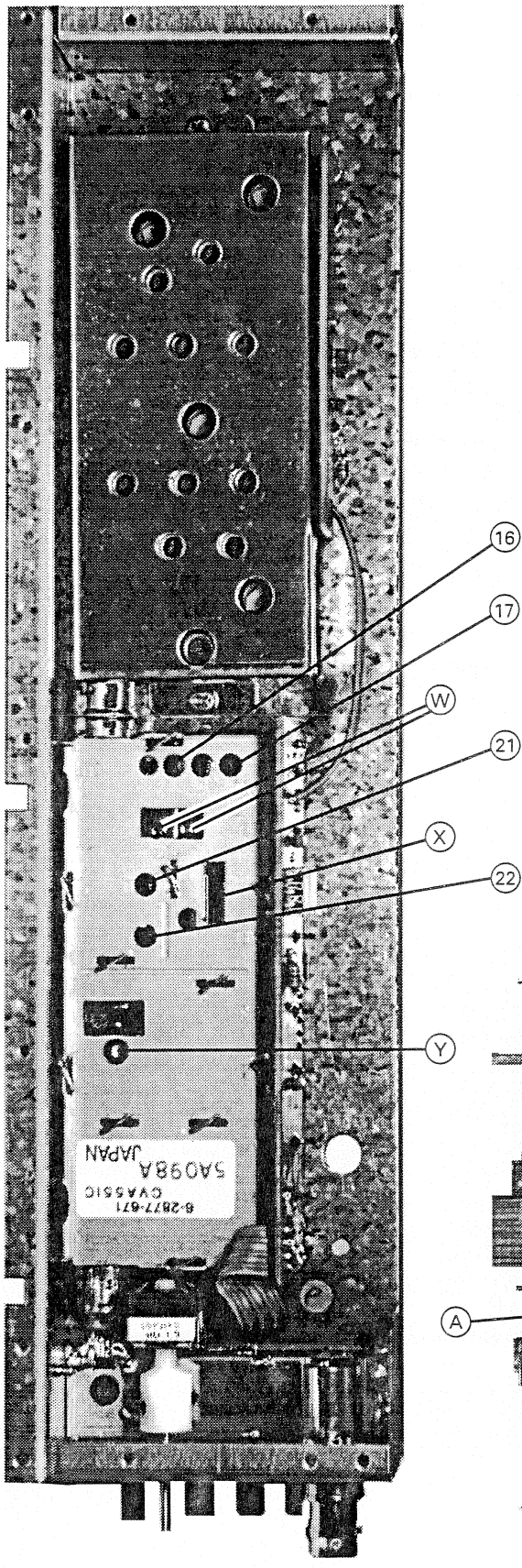

PIC 1


PIC 2

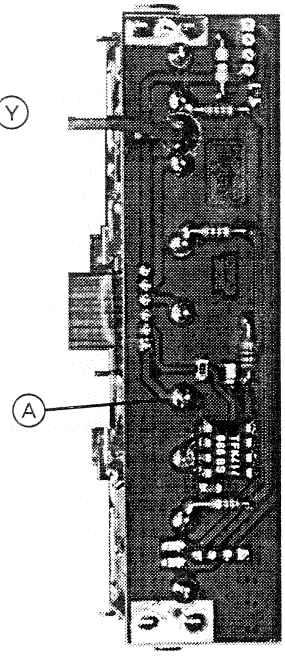

PIC 3


PIC 5

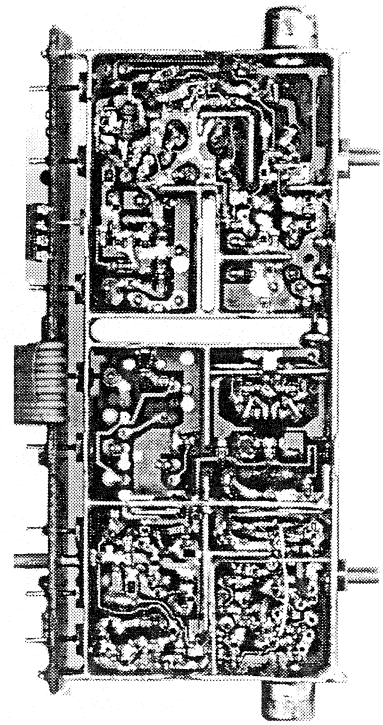

PIC 4



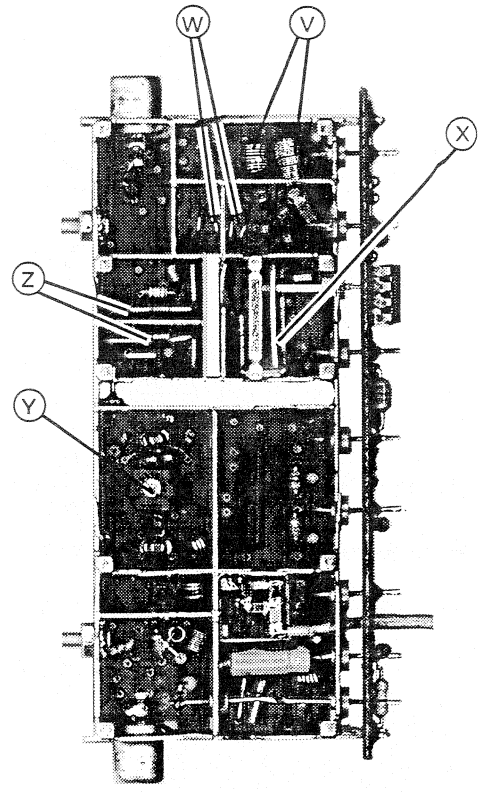
Picture 8



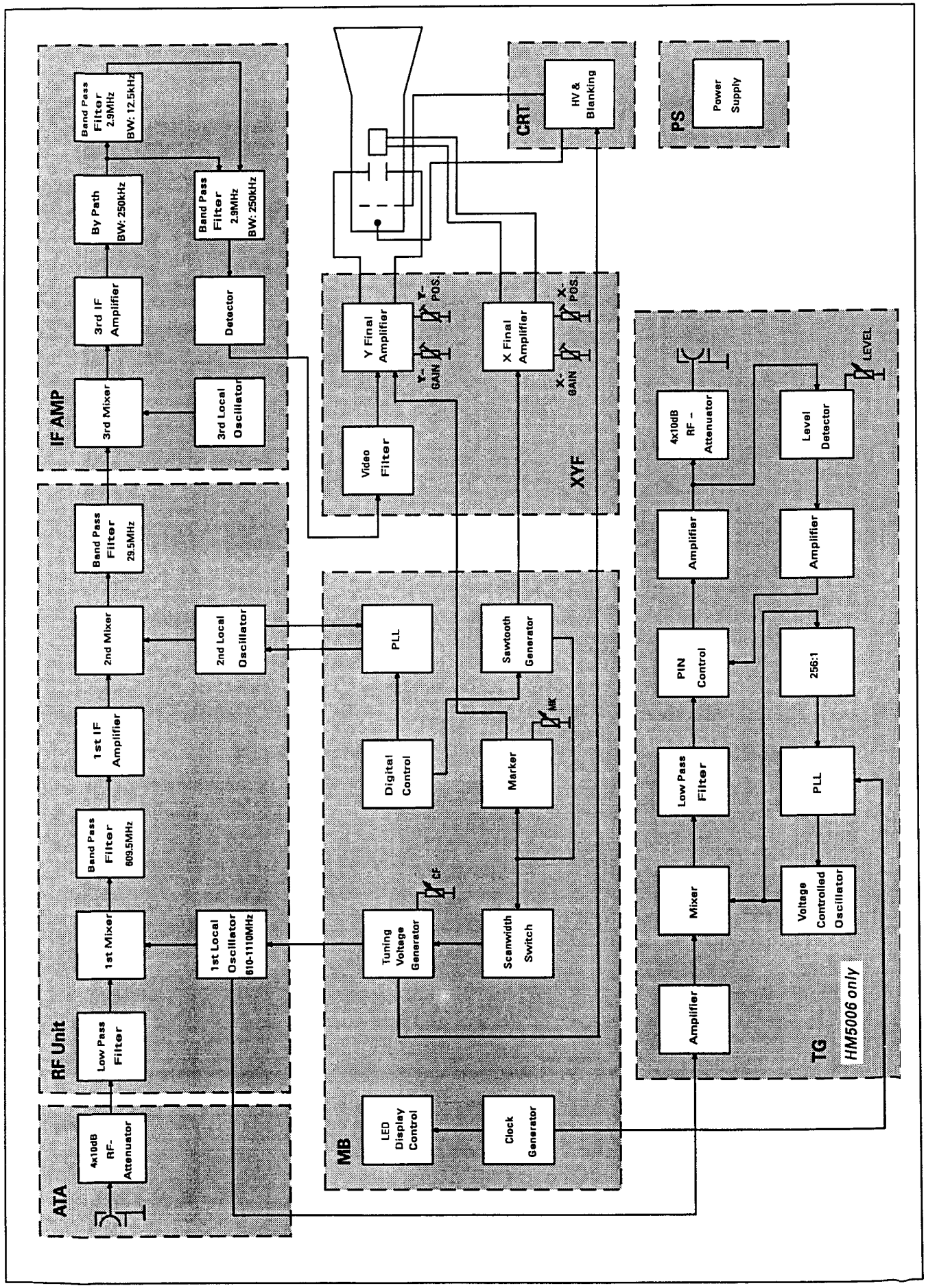
Picture 8A



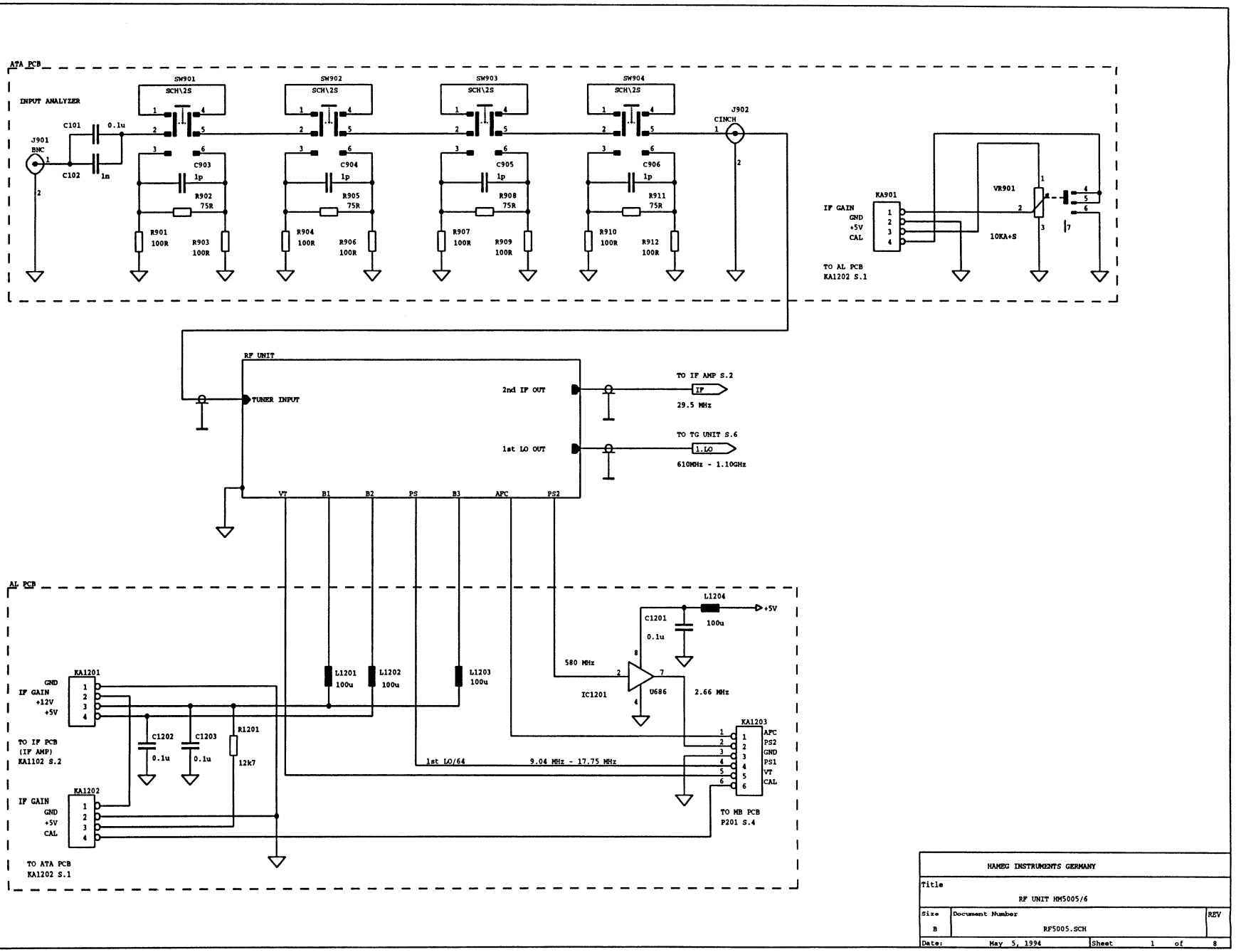
Picture 9



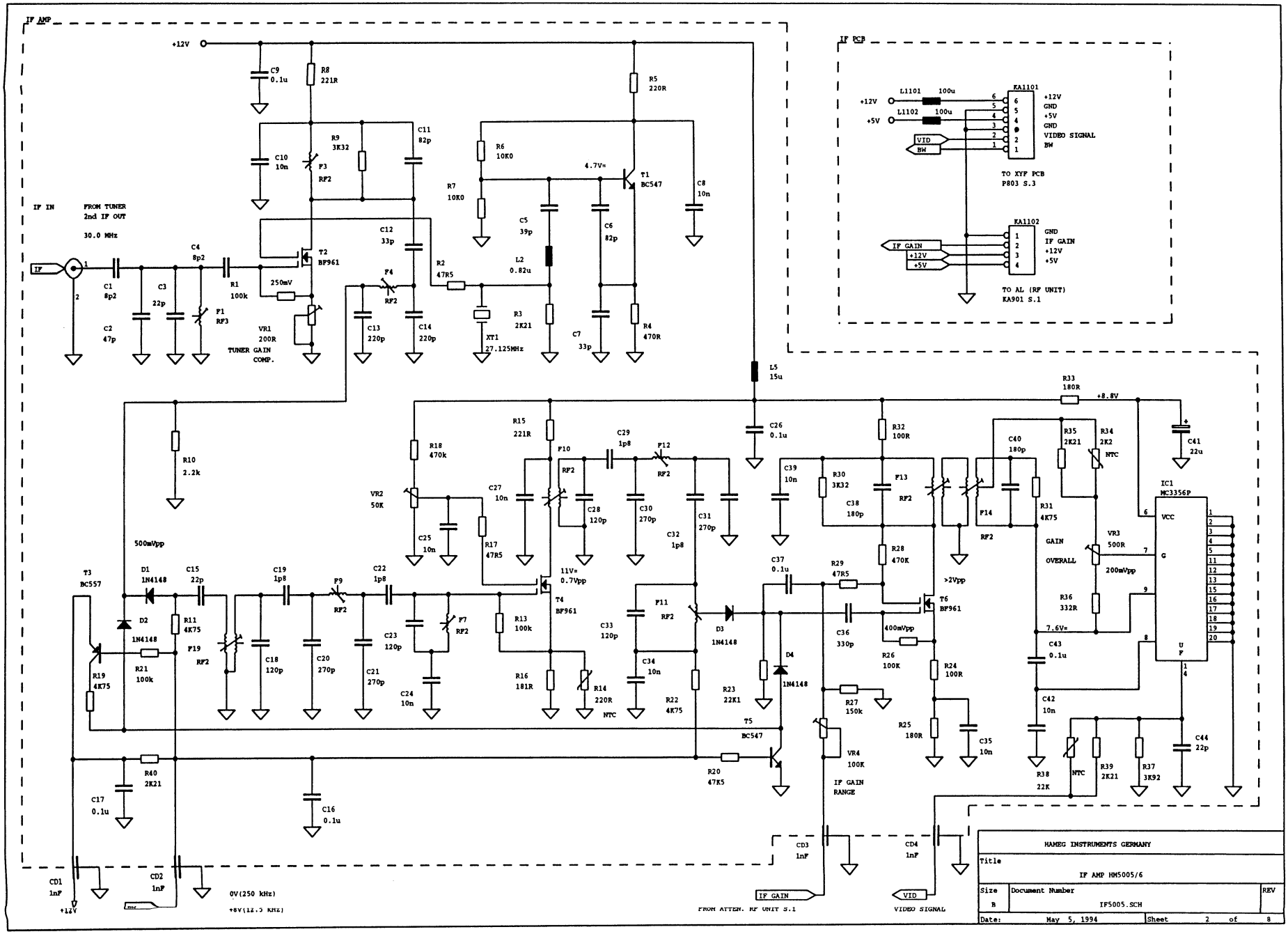
Picture 9A



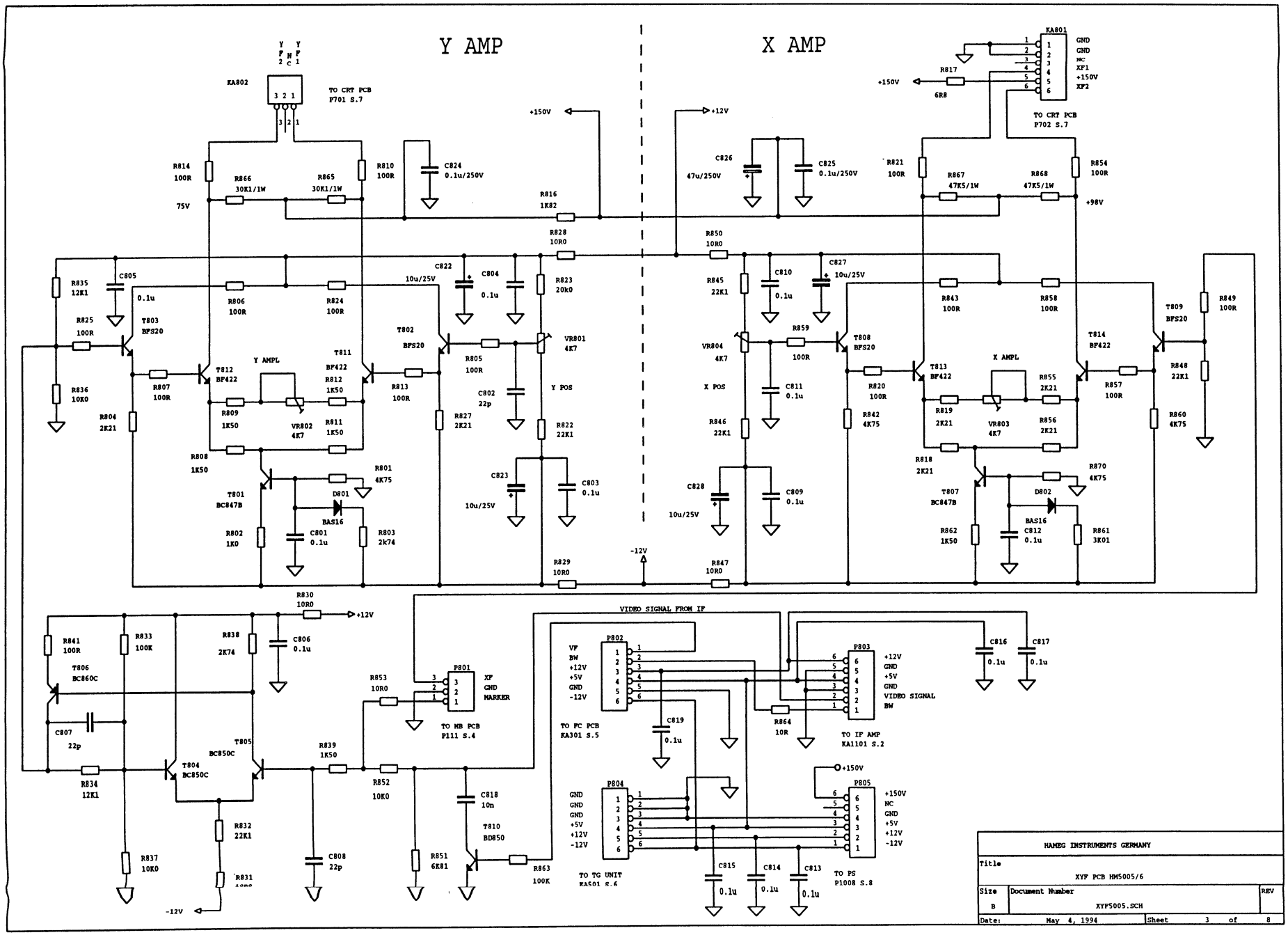
Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

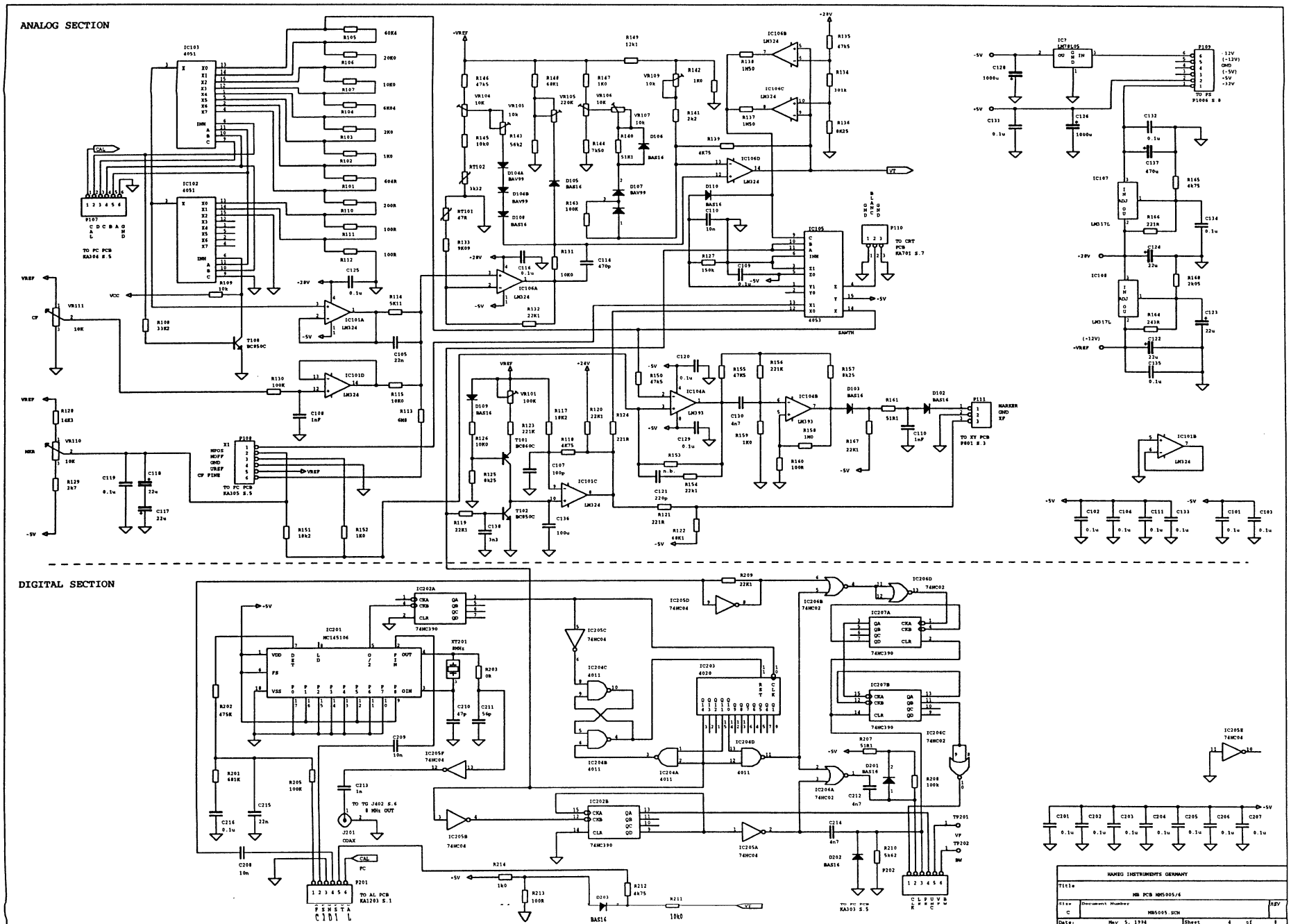


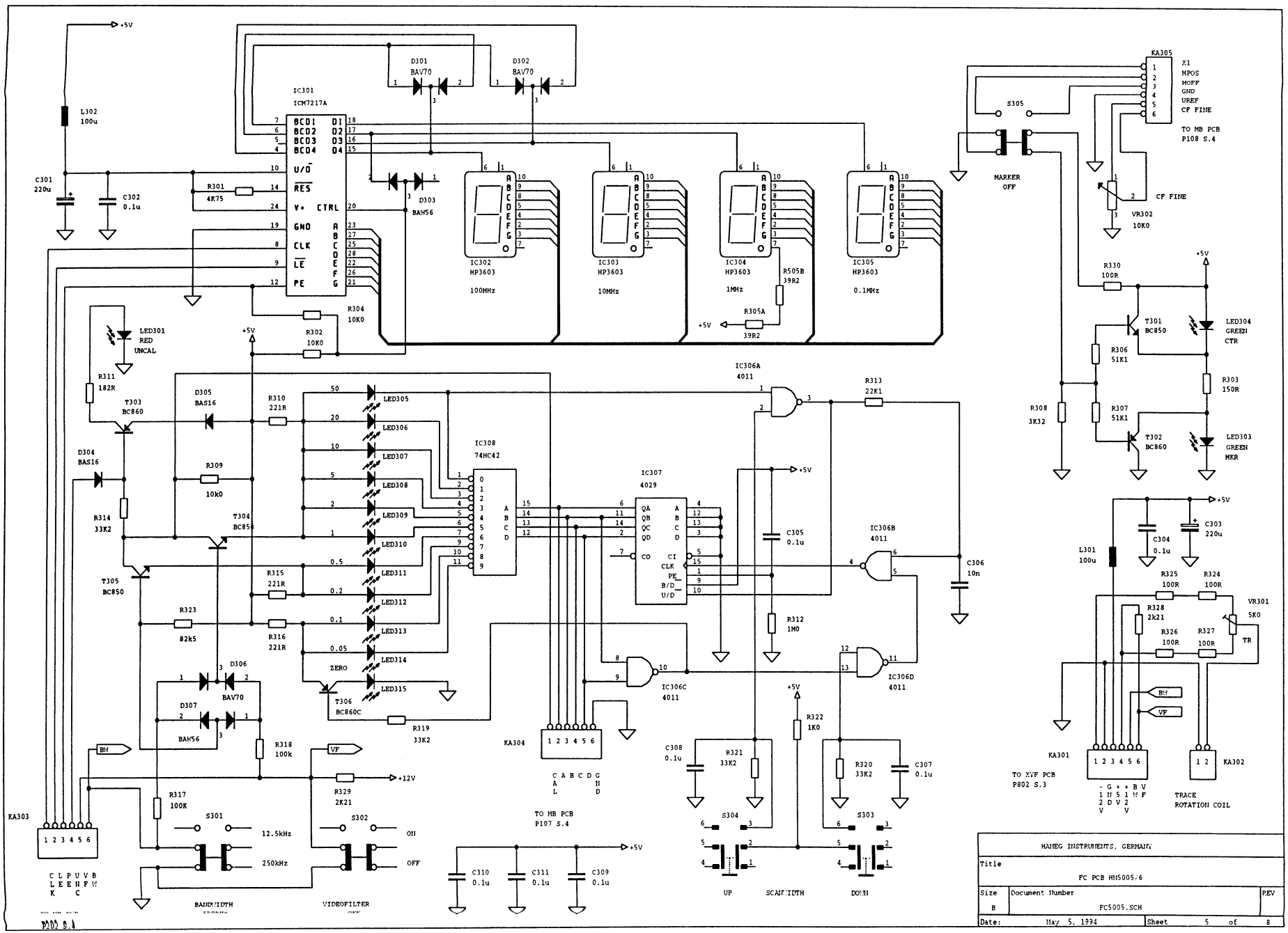
HAMEG INSTRUMENTS GERMANY		
Title: RF UNIT HM5005/6		
Size: B	Document Number: RF5005.SCH	REV
Date: May 5, 1994	Sheet 1 of 8	

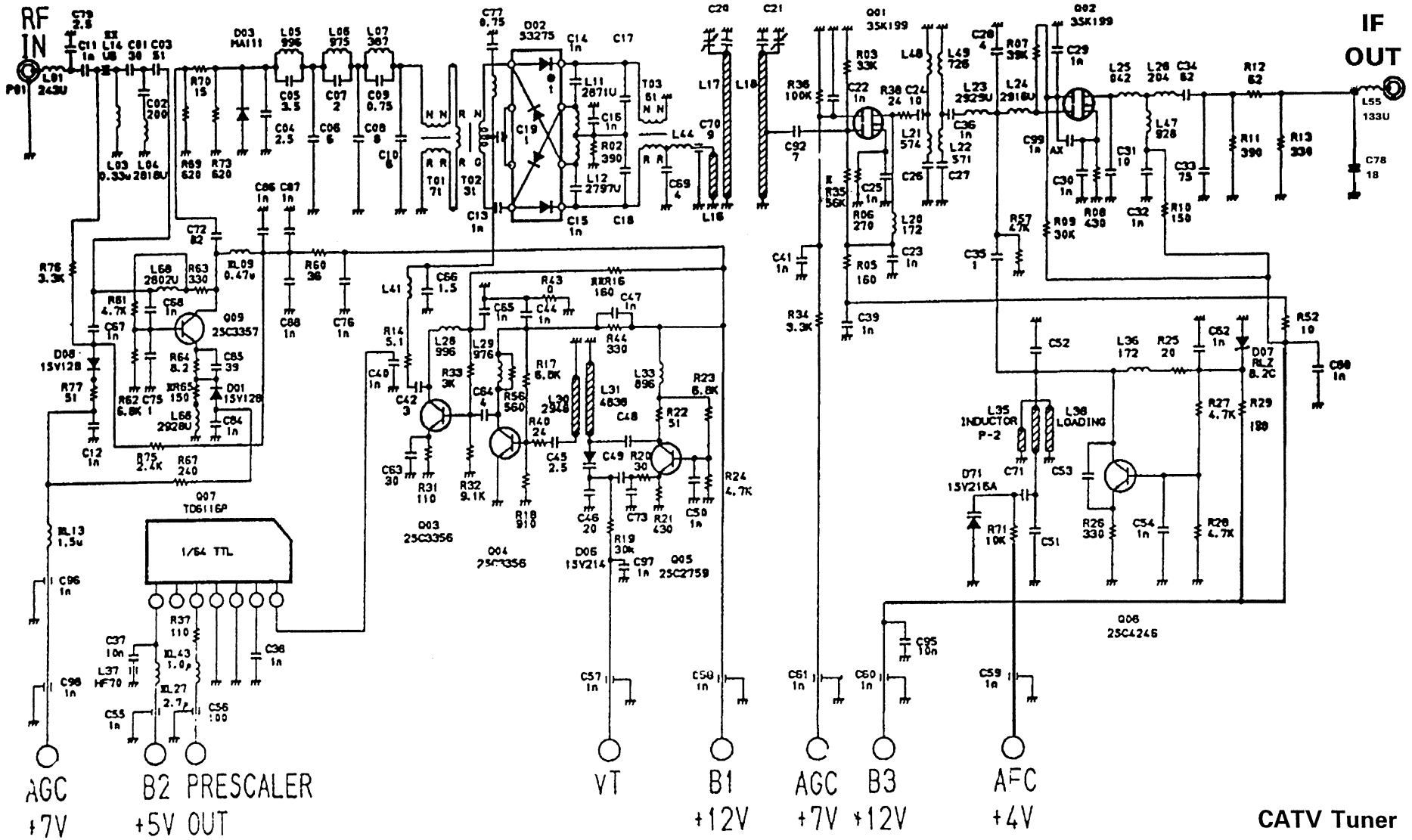


Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

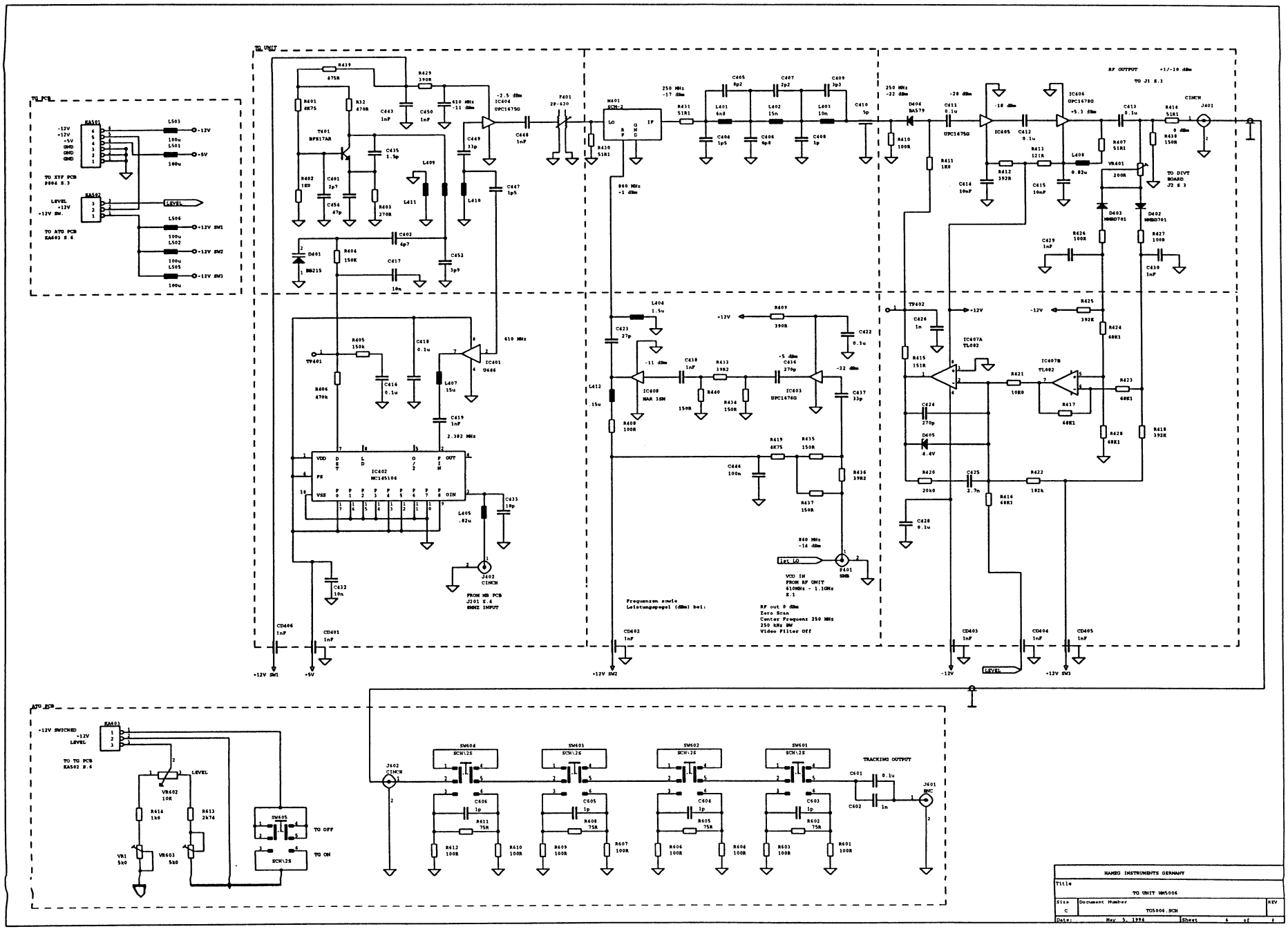

Y AMP
X AMP
KA802
TO CRT PCB P701 S.7
KA801
TO CRT PCB P702 S.7
+150V
+12V
+98V
-12V
75V
6R8
47u/250V
47K5/1W
30K1/1W
Y AMPL
X AMPL
Y POS
X POS
VIDEO SIGNAL FROM IF
TO MB PCB P111 S.4
TO FC PCB KA301 S.5
TO IF AMP KA1101 S.2
TO TG UNIT KA501 S.6
TO PS P1008 S.8
HAMEG INSTRUMENTS GERMANY
Title
XYF PCB HM5005/6
Size B
Document Number XYPS005.SCH
REV
Date: May 4, 1994
Sheet 3 of 8

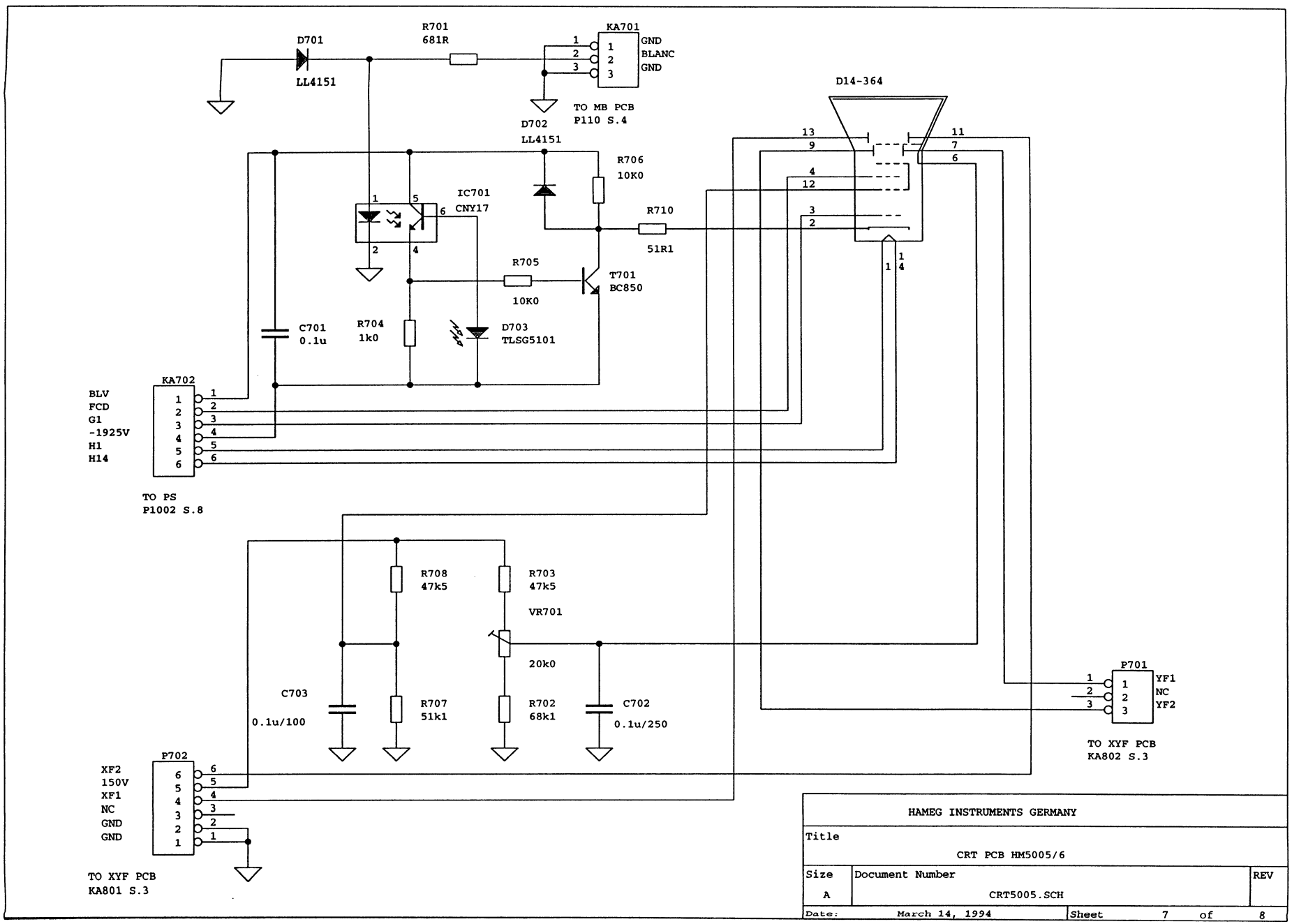

ANALOG SECTION
DIGITAL SECTION
HAMEG INSTRUMENTS GERMANY
Title
MB PCB HM5005/6
Size
C
Document Number
HM5005.SCH
Rev
Date: May 5, 1994
Sheet 4 of 8


IC301
ICM7217A
D301
BAV70
D302
BAV70
D303
BAW56
IC302
HP3603
100MHz
IC303
HP3603
10MHz
IC304
HP3603
1MHz
IC305
HP3603
0.1MHz
R505B
39R2
R305A
39R2
KA305
X1
MPOS
MOFF
GND
UREF
CF FINE
TO MB PCB
P108 S.4
S305
MARKER
OFF
VR302
10K0
CF FINE
R330
100R
T301
BC850
LED304
GREEN
CTR
R306
51K1
R303
150R
R308
3K32
R307
51K1
T302
BC860
LED303
GREEN
MKR
L302
100u
C301
220u
C302
0.1u
R301
4K75
R304
10K0
R302
10K0
LED301
RED
UNCAL
R311
182R
T303
BC860
D305
BAS16
R310
221R
LED305
LED306
LED307
LED308
LED309
LED310
LED311
LED312
LED313
LED314
LED315
D304
BAS16
R309
10k0
R314
33K2
T304
BC850
T305
BC850
R315
221R
R323
82k5
R316
221R
D306
BAV70
D307
BAW56
ZERO
T306
BC860C
R319
33K2
IC308
74HC42
IC307
4029
IC306A
4011
IC306B
4011
IC306C
4011
IC306D
4011
R313
22K1
C305
0.1u
C306
10n
R312
1M0
R322
1K0
C308
0.1u
R321
33K2
R320
33K2
C307
0.1u
S304
S303
UP
SCAN WIDTH
DOWN
KA304
TO MB PCB
P107 S.4
C310
0.1u
C311
0.1u
C309
0.1u
L301
100u
C304
0.1u
C303
220u
R325
100R
R324
100R
R328
2k21
R326
100R
R327
100R
VR301
5K0
TR
BH
VF
KA301
TO XYF PCB
P802 S.3
KA302
TRACE
ROTATION COIL
KA303
R317
100K
S301
12.5kHz
250kHz
BANDWIDTH
R329
2K21
S302
ON
OFF
VIDEOFILTER
+5V
+12V
HAMEG INSTRUMENTS, GERMANY
Title
FC PCB HM5005/6
Size B
Document Number
FC5005.SCH
REV
Date: May 5, 1994
Sheet 5 of 8

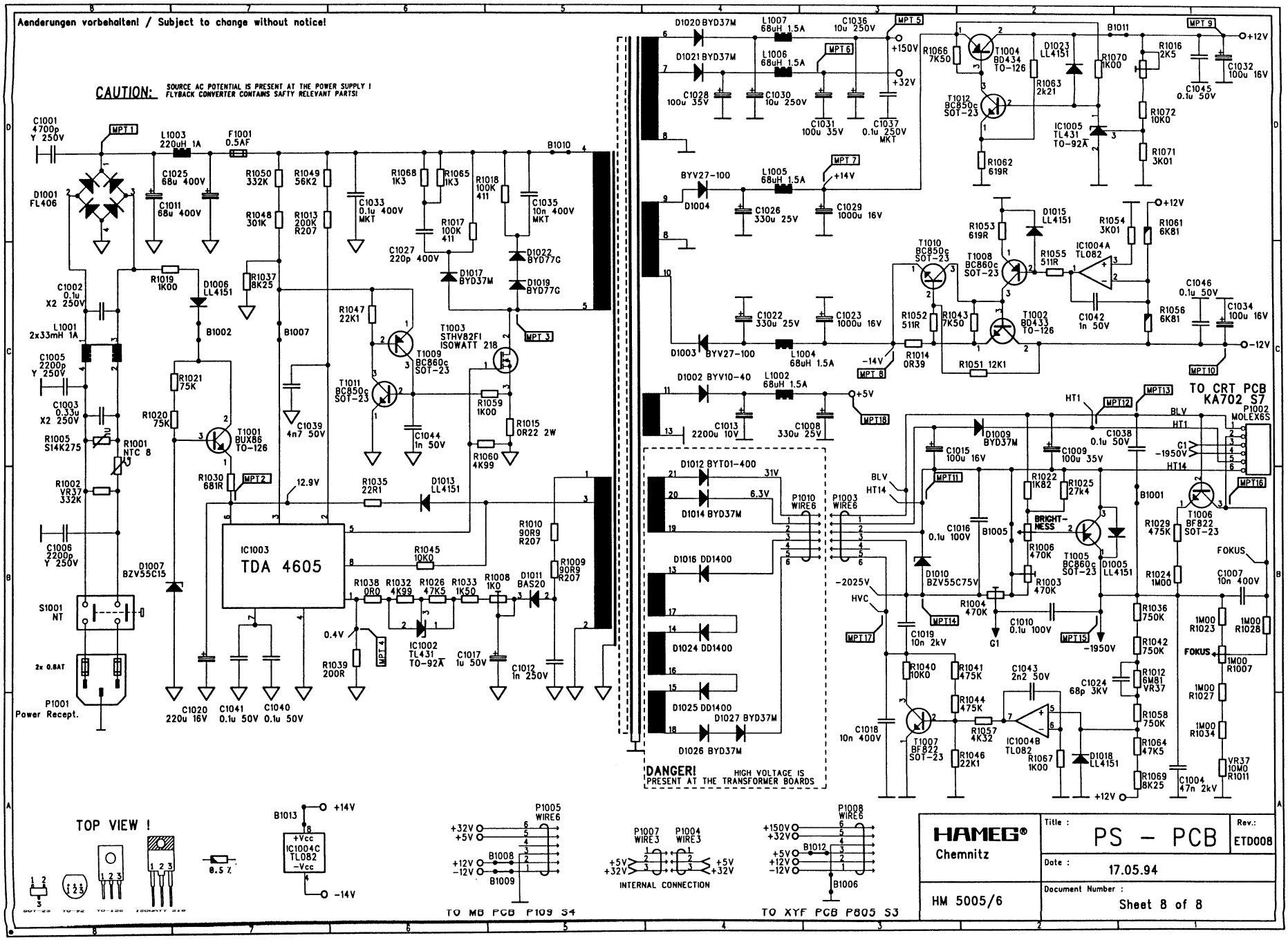


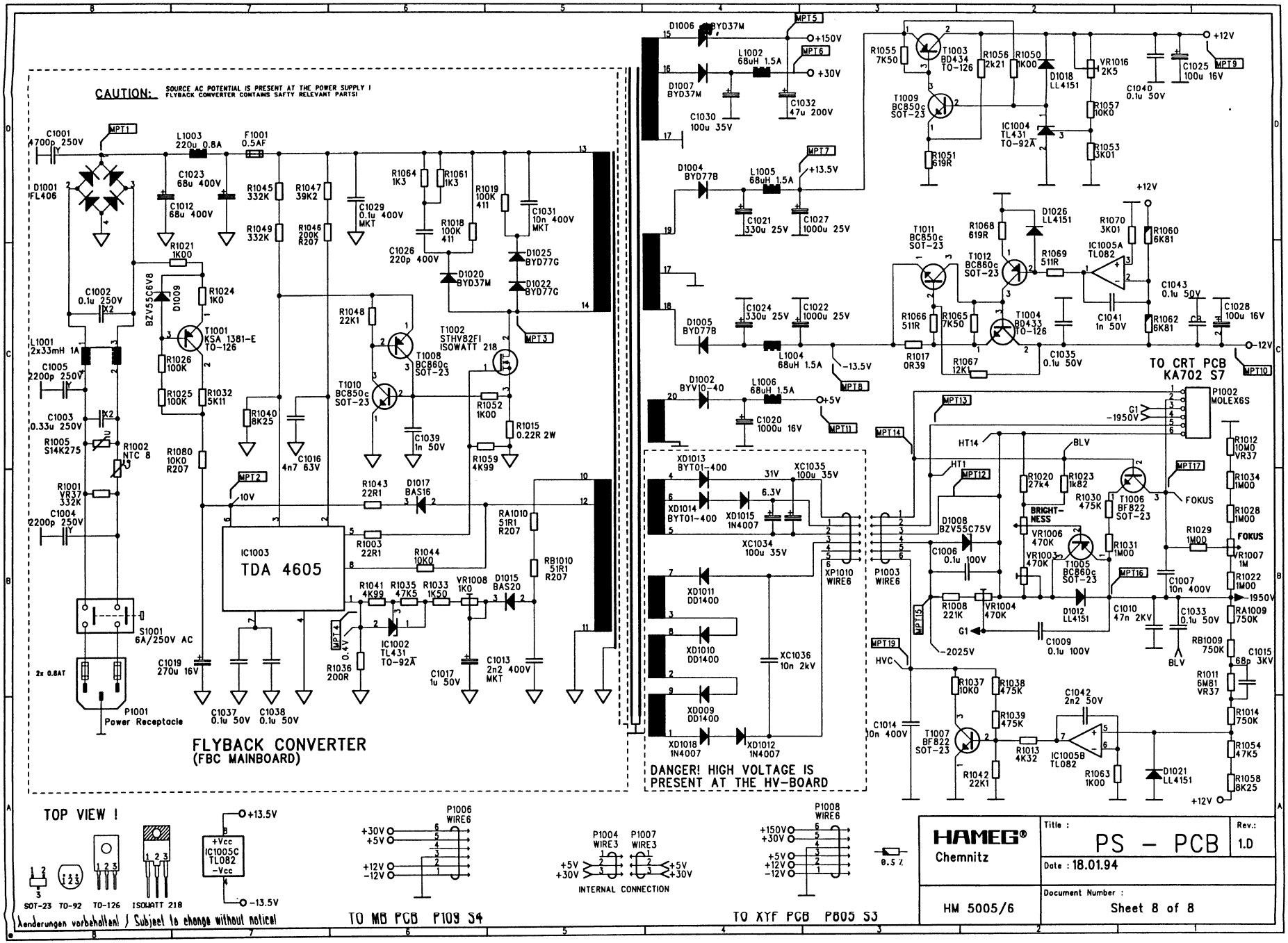
Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice


TG PCB
TG UNIT
ATG PCB
RA501
RA502
RA503
L503
L501
L506
L502
L505
-12V
+5V
+12V SW1
+12V SW2
-12V SW3
LEVEL
TO XYF PCB P804 S.3
TO ATG PCB RA503 S.6
-12V SWITCHED
TO TO PCB RA502 S.6
IC401 U686
IC402 MC145106
IC403 UPC1676G
IC404 UPC1675G
IC405 UPC1678G
IC406 UPC1678G
IC407A TL082
IC407B TL082
IC408 MAR 3SM
N401 SCH-2
T401 BFS17AR
D401 BB215
D402 MMBD701
D403 MMBD701
D404 BA579
D405 4.4V
F401 2P-620
VR401 200R
VR601 5k0
VR602 10R
VR603 5k0
TP401
TP402
J401 CINCH
J402 CINCH
J601 BNC
J602 CINCH
P401 SMB
TO DIVT BOARD J2 S.3
TO OFF
TO ON
TRACKING OUTPUT
RF OUTPUT +17/-10 dBm
TO J1 S.3
FROM NB PCB J201 S.4 80MHz INPUT
VCO IN FROM RF UNIT 610MHz - 1.1GHz S.1
Frequenzen sowie Leitungspegel (dBm) bei:
RF out 0 dBm
Zero Scan
Center Frequenz 250 MHz
250 kHz BW
Video Filter Off
HAMEG INSTRUMENTS GERMANY
TG UNIT HM5006
TG5006.SCH
May 5, 1994

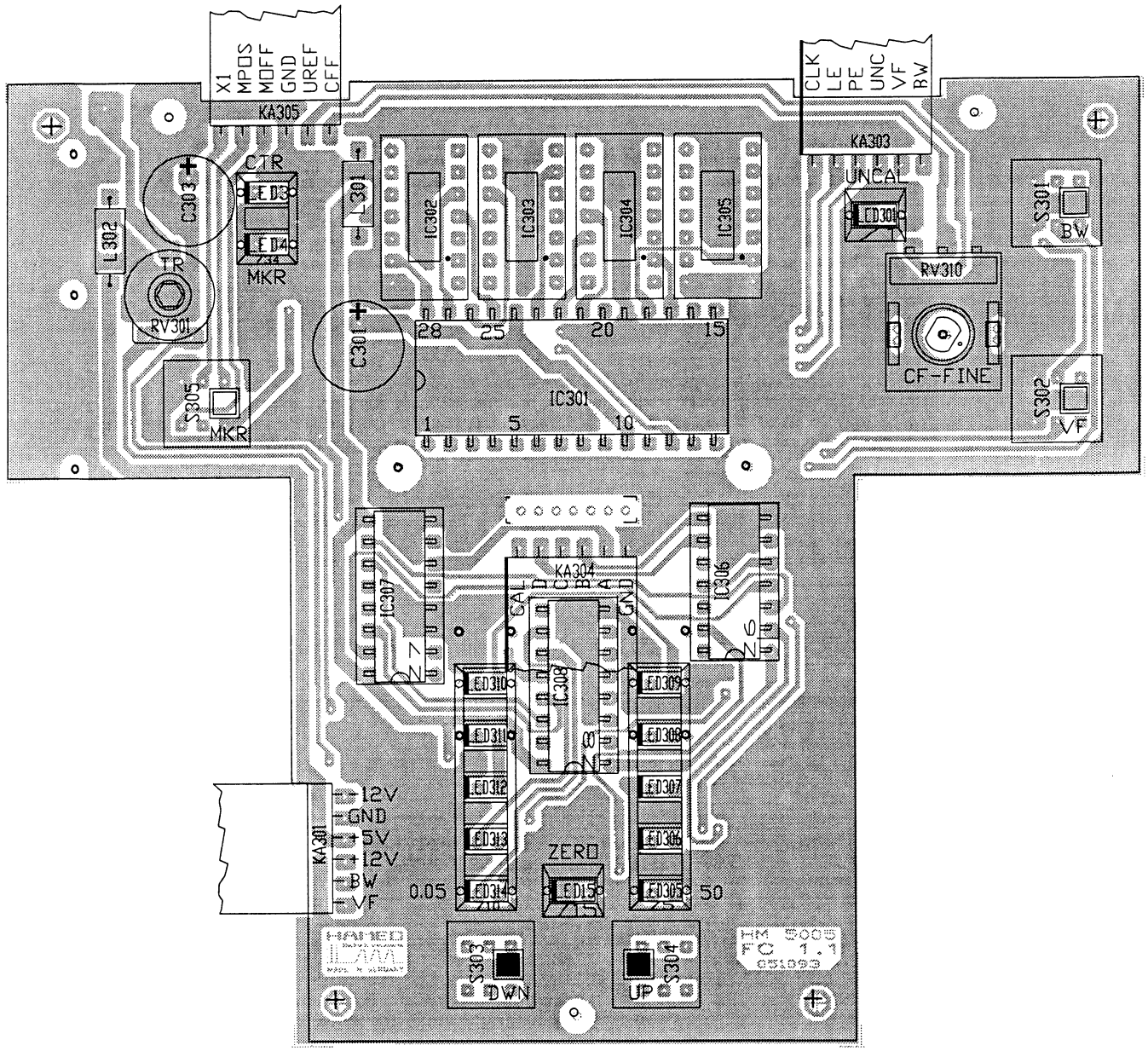


Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

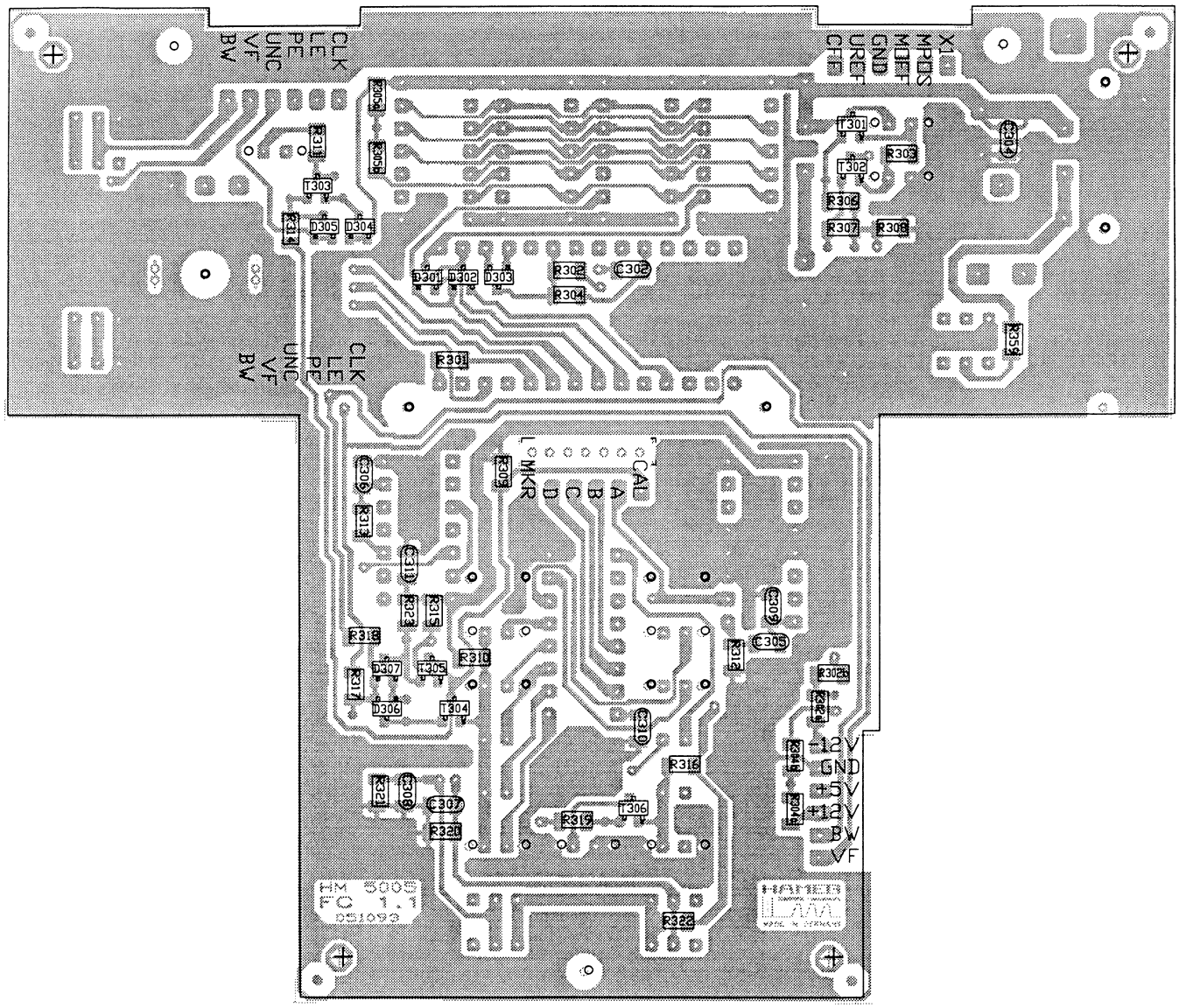

Aenderungen vorbehalten! / Subject to change without notice!
CAUTION: SOURCE AC POTENTIAL IS PRESENT AT THE POWER SUPPLY ! FLYBACK CONVERTER CONTAINS SAFTY RELEVANT PARTS!
IC1003 TDA 4605
DANGER! HIGH VOLTAGE IS PRESENT AT THE TRANSFORMER BOARDS
TO CRT PCB KA702 S7
TOP VIEW !
INTERNAL CONNECTION
TO MB PCB P109 S4
TO XYF PCB P805 S3
HAMEG® Chemnitz
Title : PS – PCB
Rev.: ETD008
Date : 17.05.94
HM 5005/6
Document Number : Sheet 8 of 8


CAUTION: SOURCE AC POTENTIAL IS PRESENT AT THE POWER SUPPLY ! FLYBACK CONVERTER CONTAINS SAFTY RELEVANT PARTS!
IC1003 TDA 4605
FLYBACK CONVERTER (FBC MAINBOARD)
DANGER! HIGH VOLTAGE IS PRESENT AT THE HV-BOARD
TO CRT PCB KA702 S7
TOP VIEW !
SOT-23 TO-92 TO-126 ISOWATT 218
Änderungen vorbehalten! / Subject to change without notice!
TO MB PCB P109 S4
TO XYF PCB P805 S3
INTERNAL CONNECTION
HAMEG® Chemnitz
Title : PS - PCB
Rev.: 1.0
Date : 18.01.94
HM 5005/6
Document Number : Sheet 8 of 8

FC-Board componentside

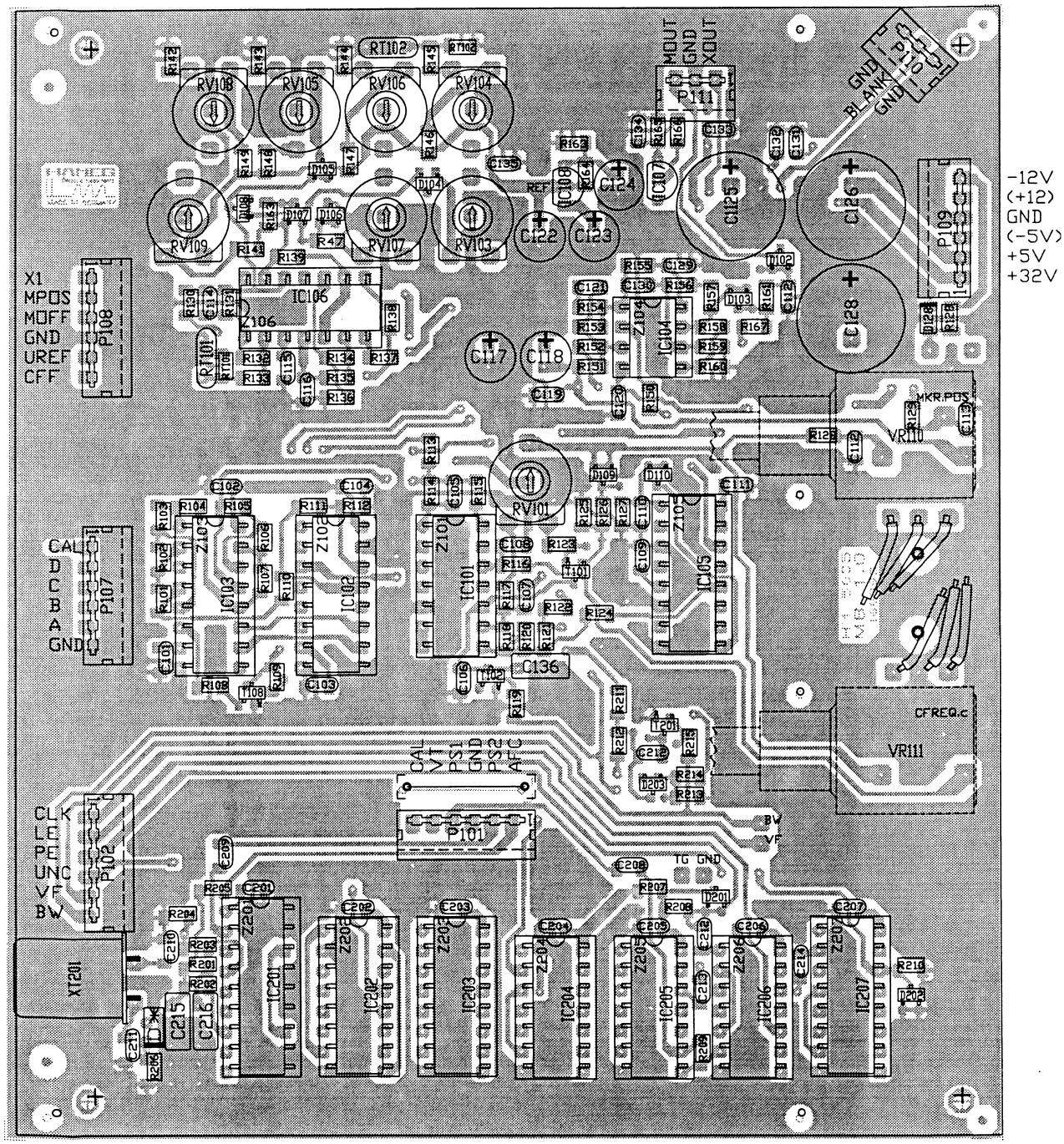


FC-Board solderside

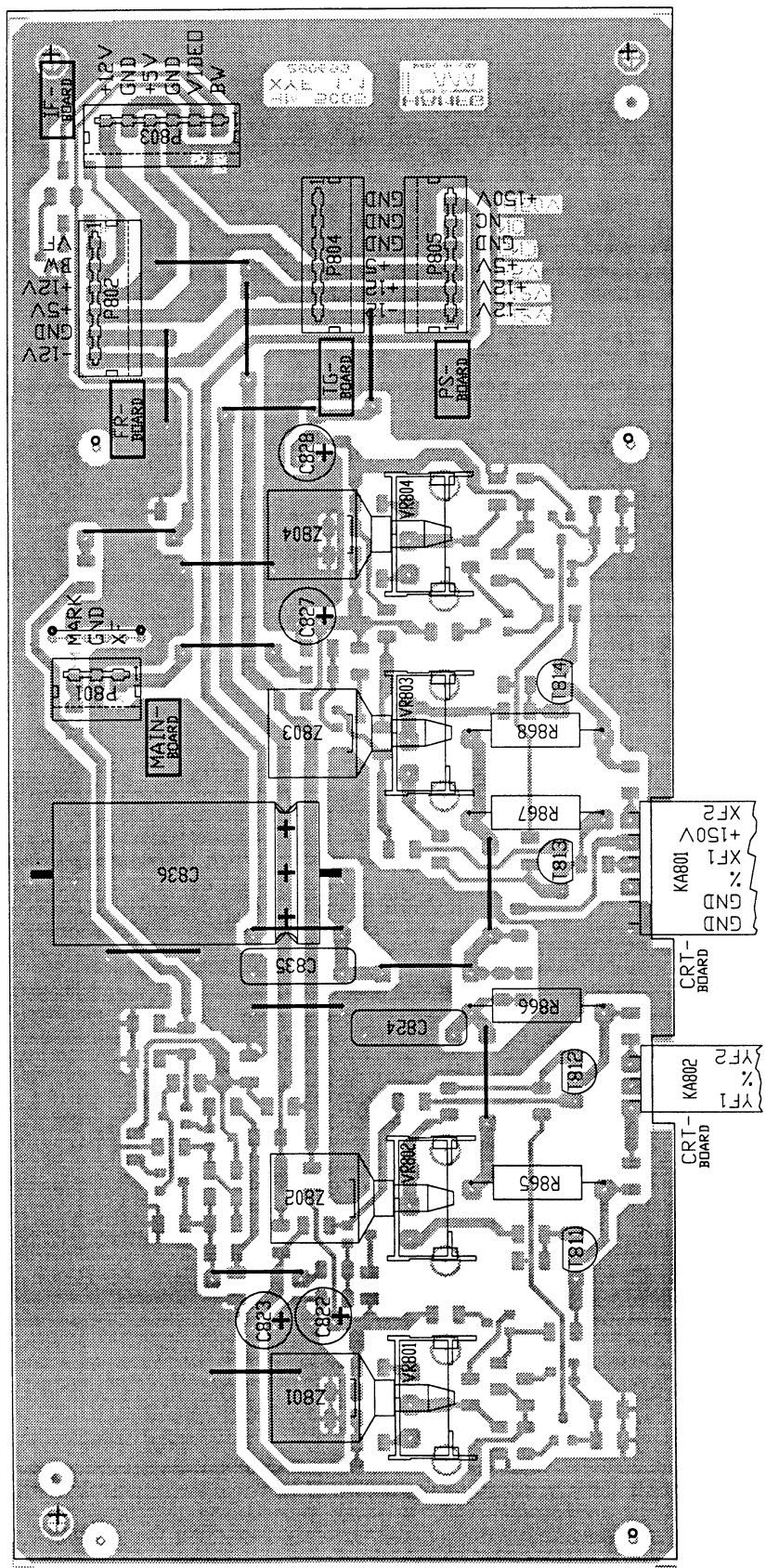


Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

MB-Board component and solderside

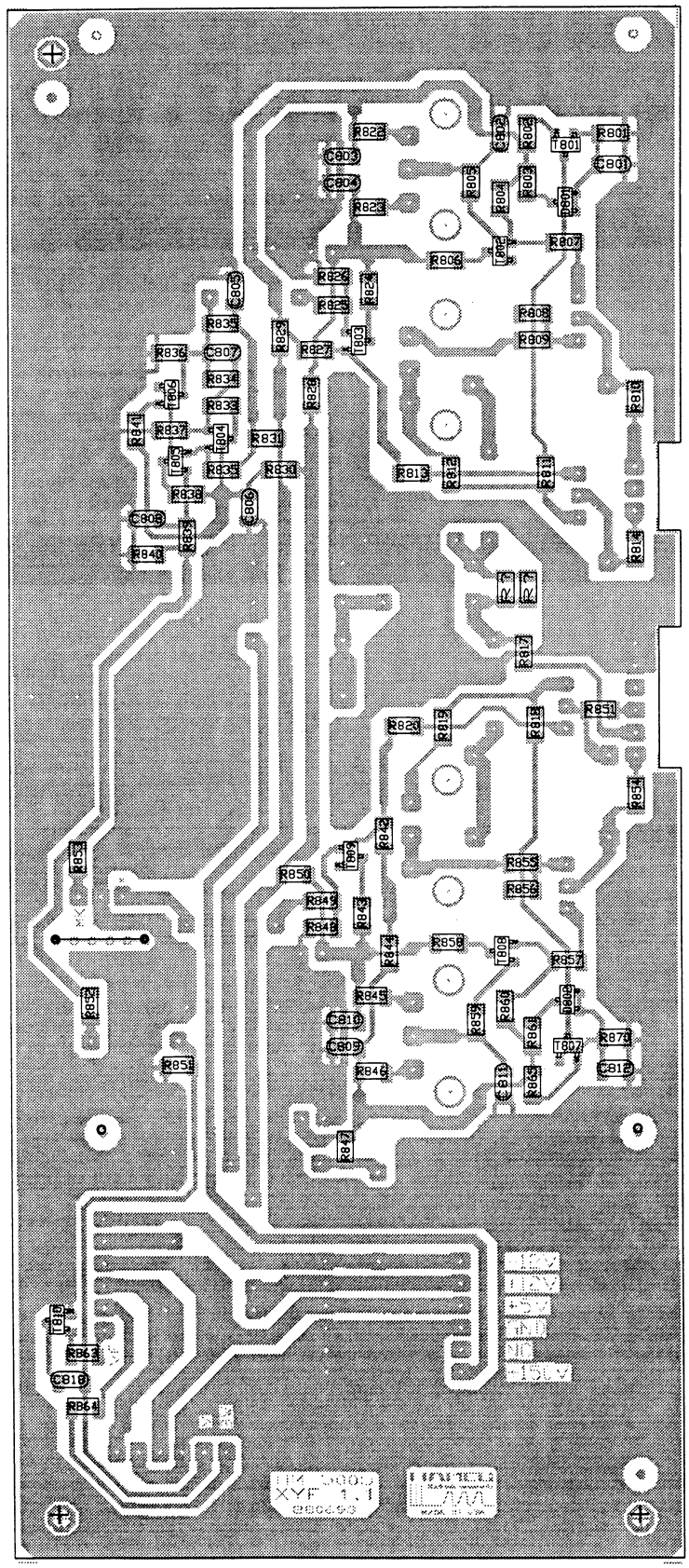


XYF-Board componentside

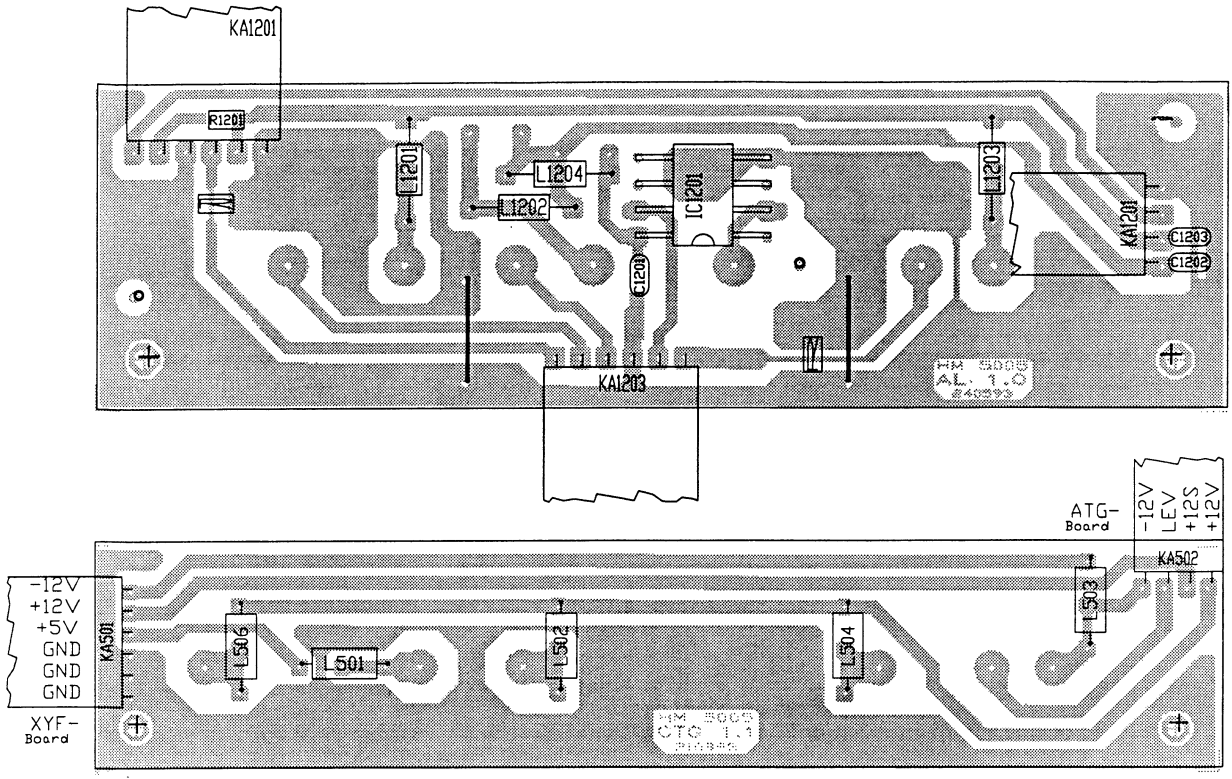


Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

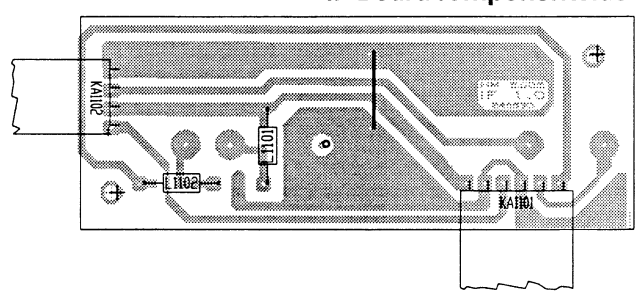
XYF-Board solderside



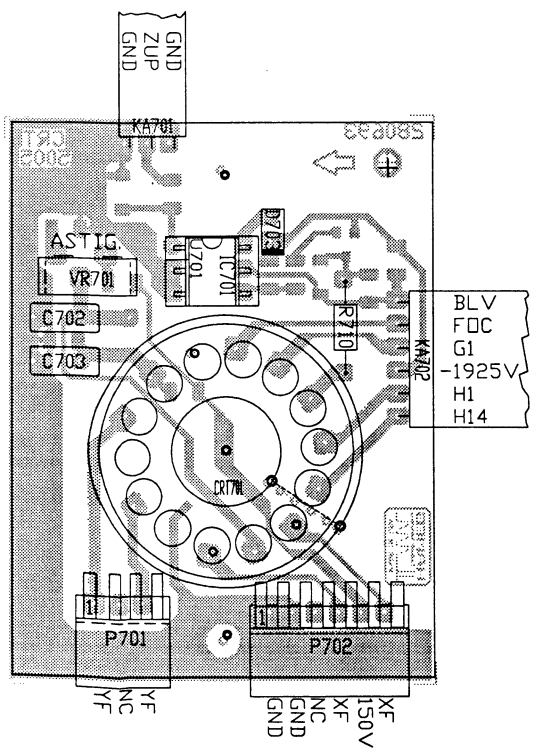
AL-Board component and solderside

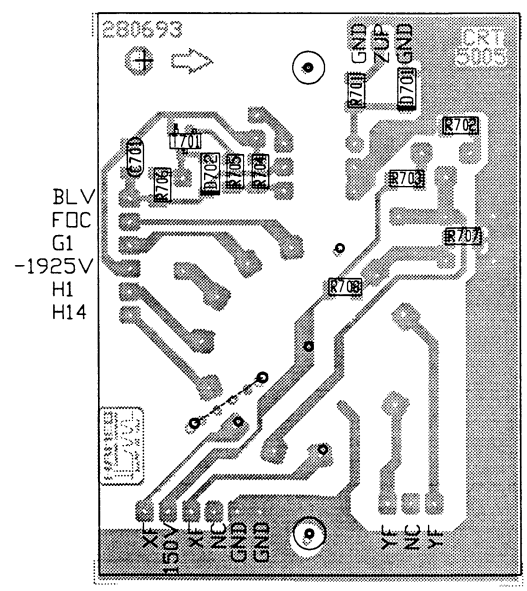


IF-Board componentside



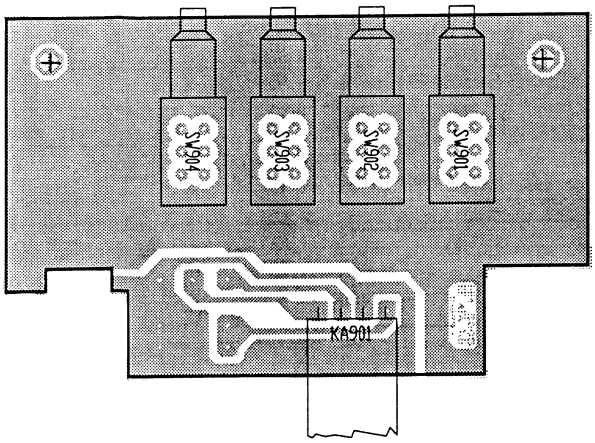
CRT-Board component and solderside

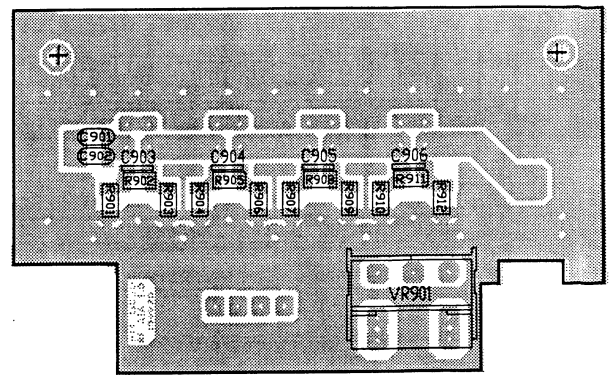




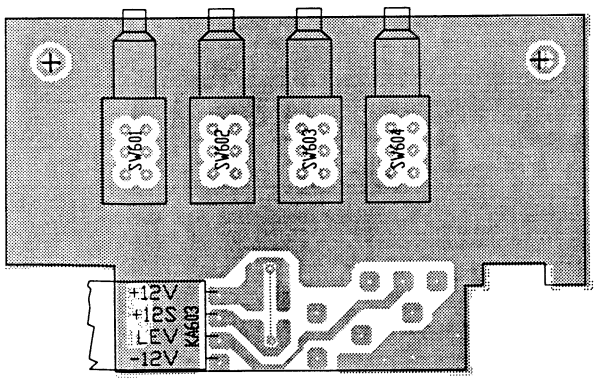
Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice

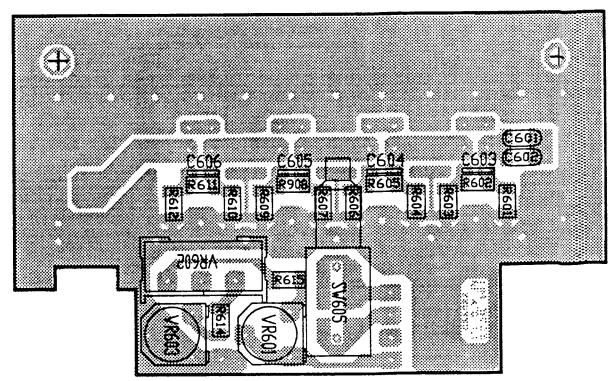
ATA-Board component and solderside



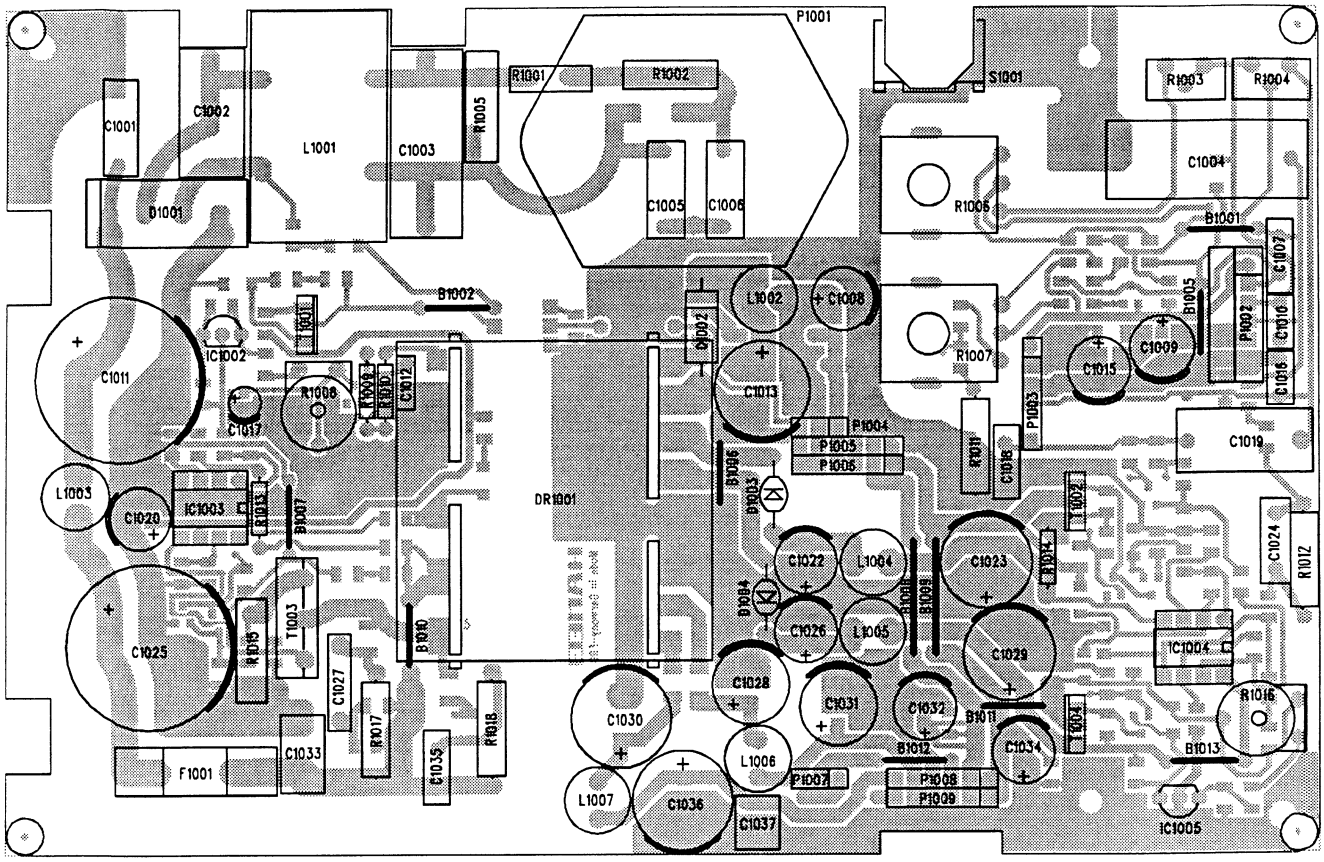


ATA-Board component and solderside

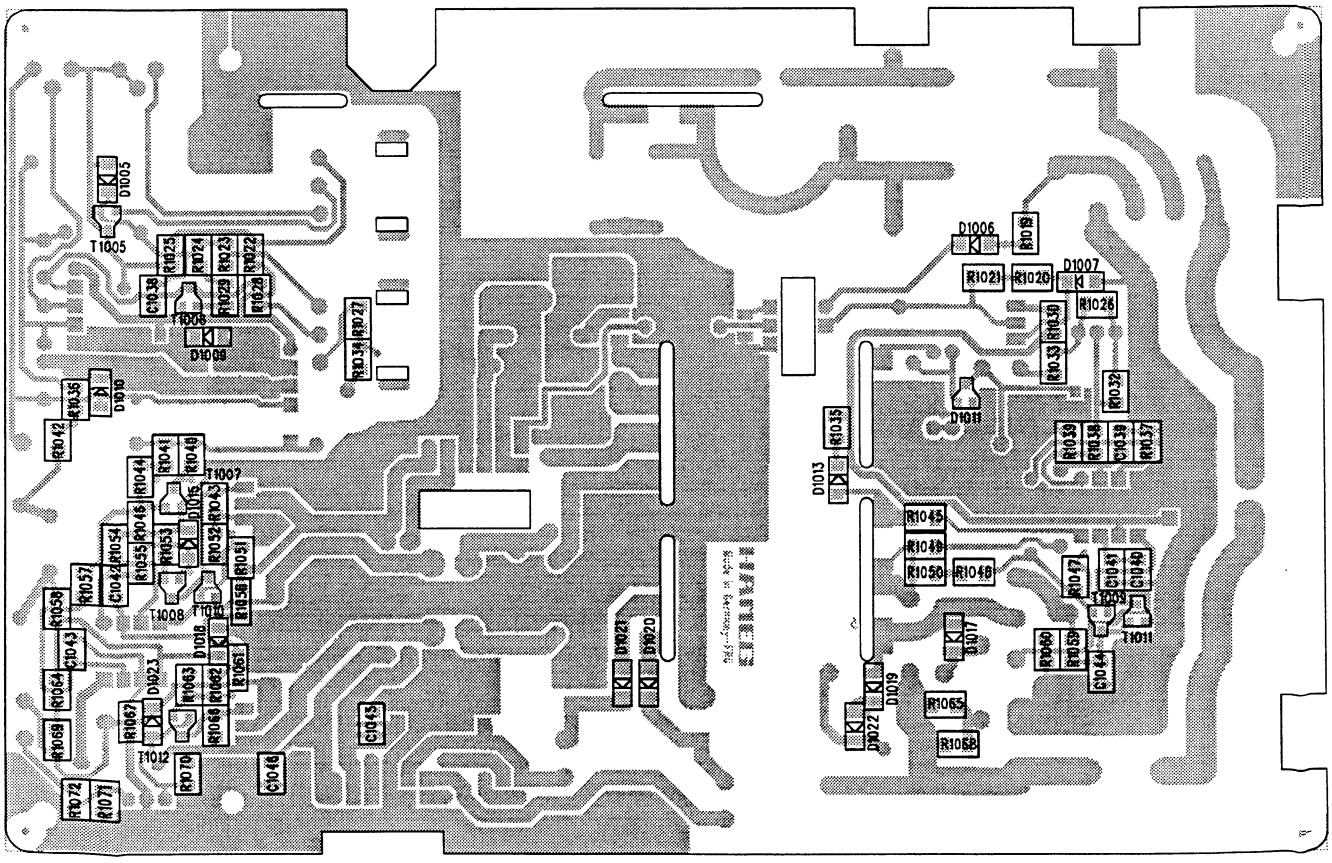




PS-Board component side

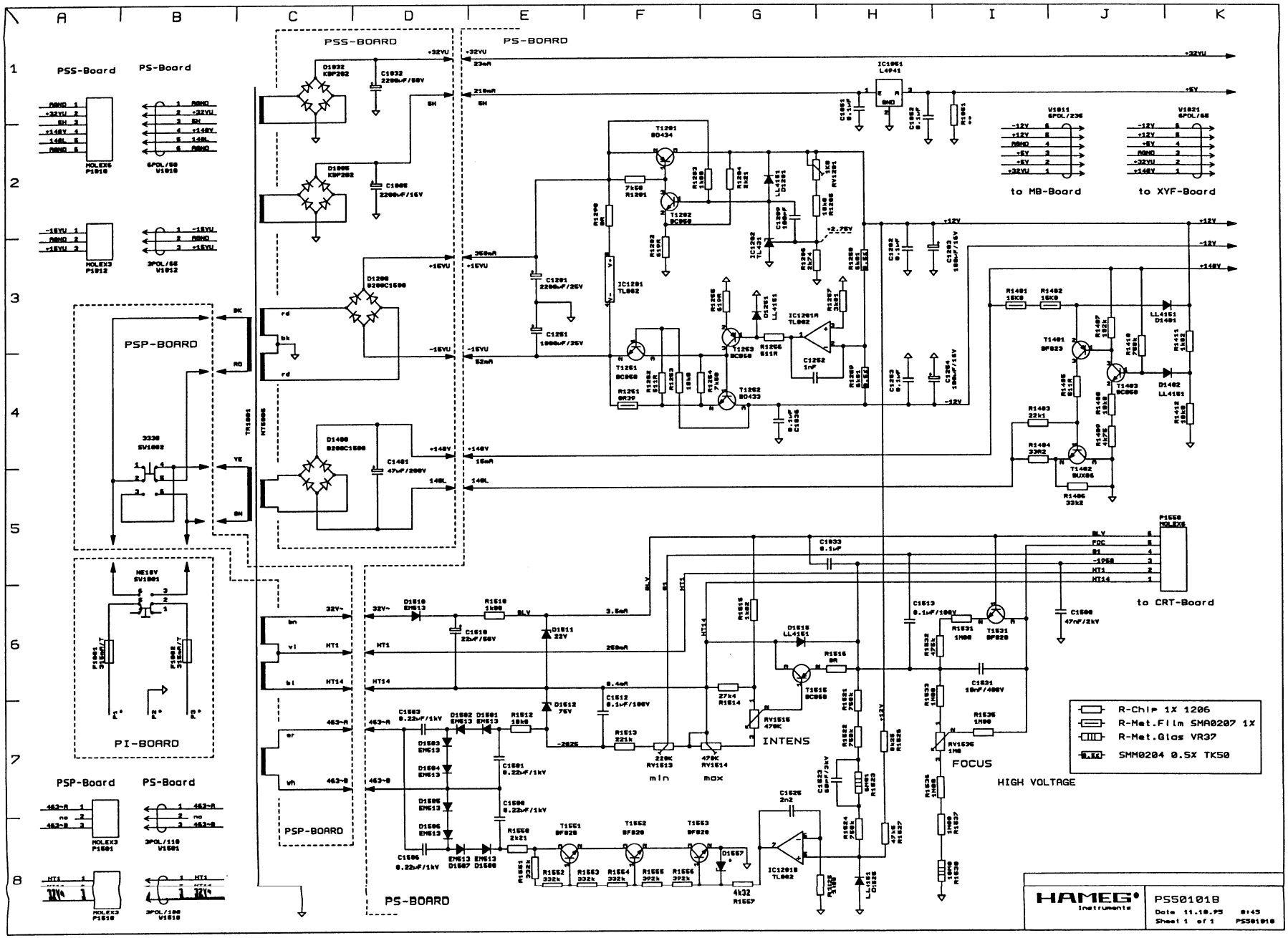


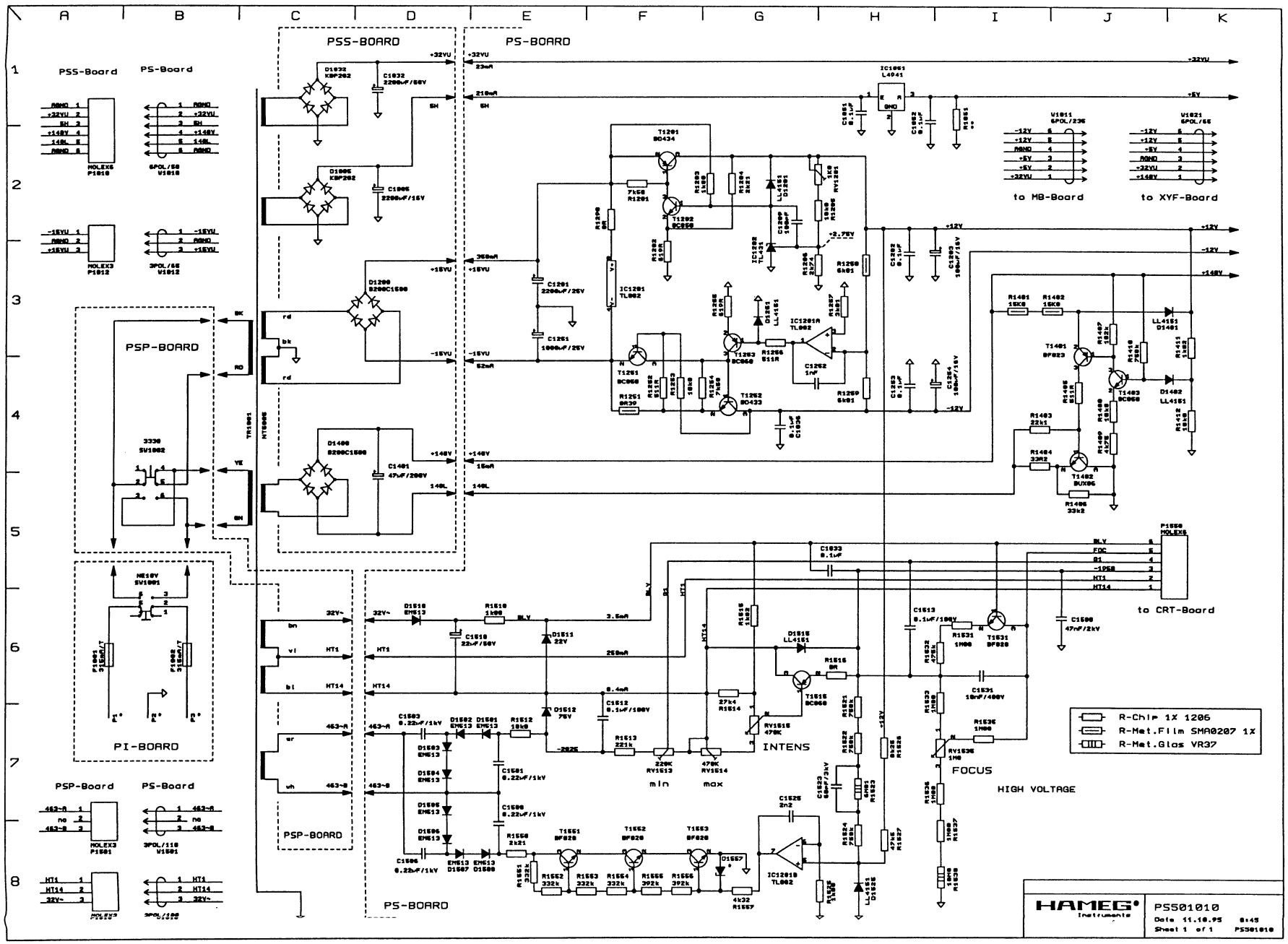
PS-Board solder side

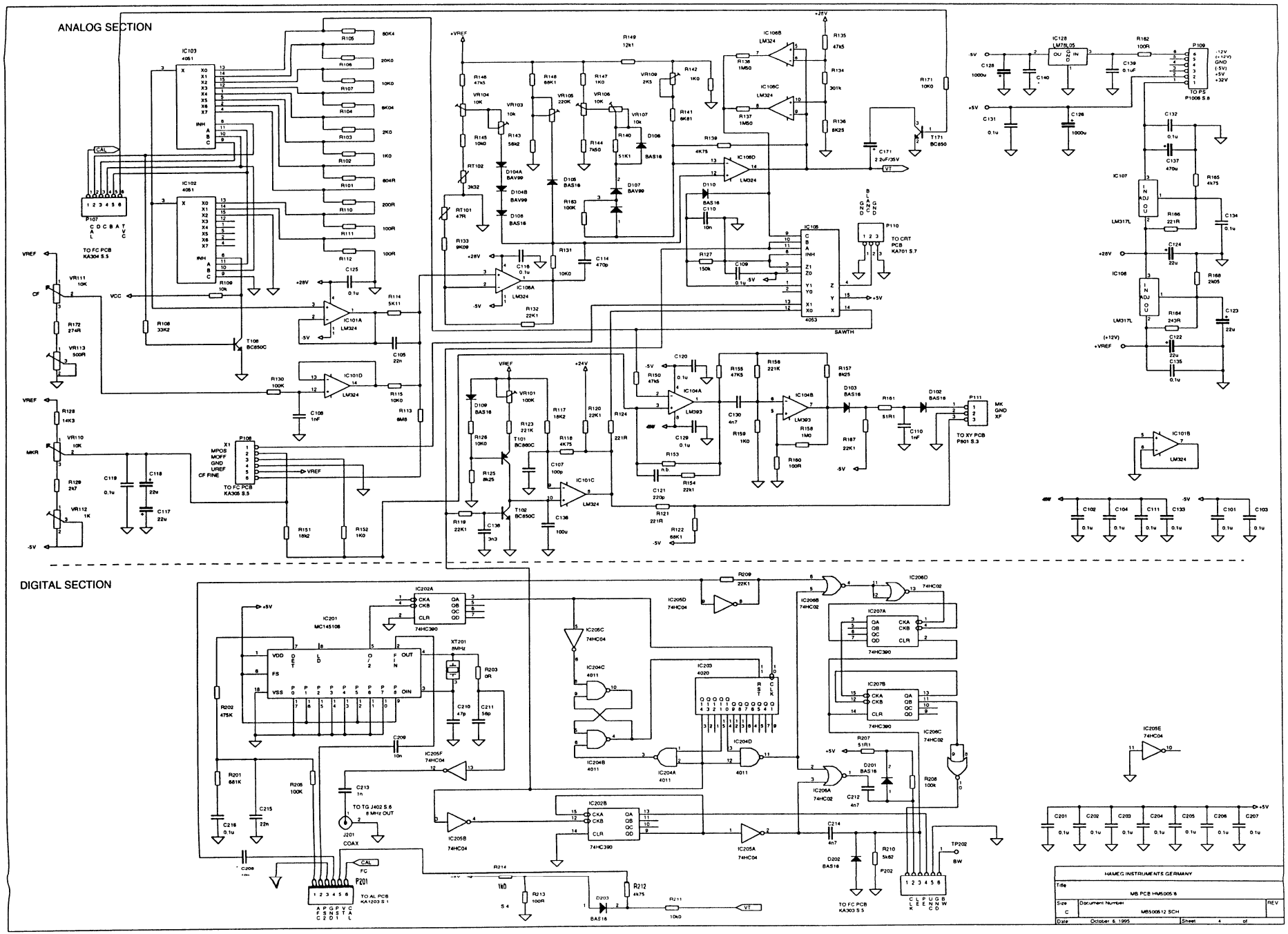


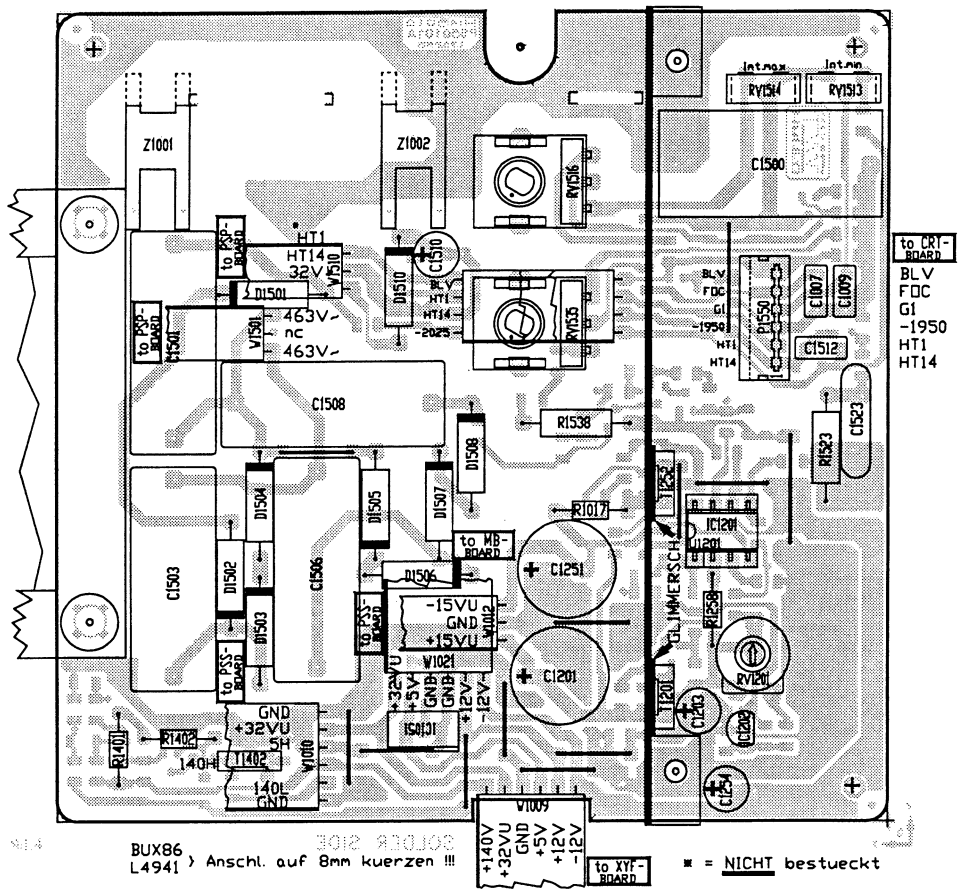
Appendix A

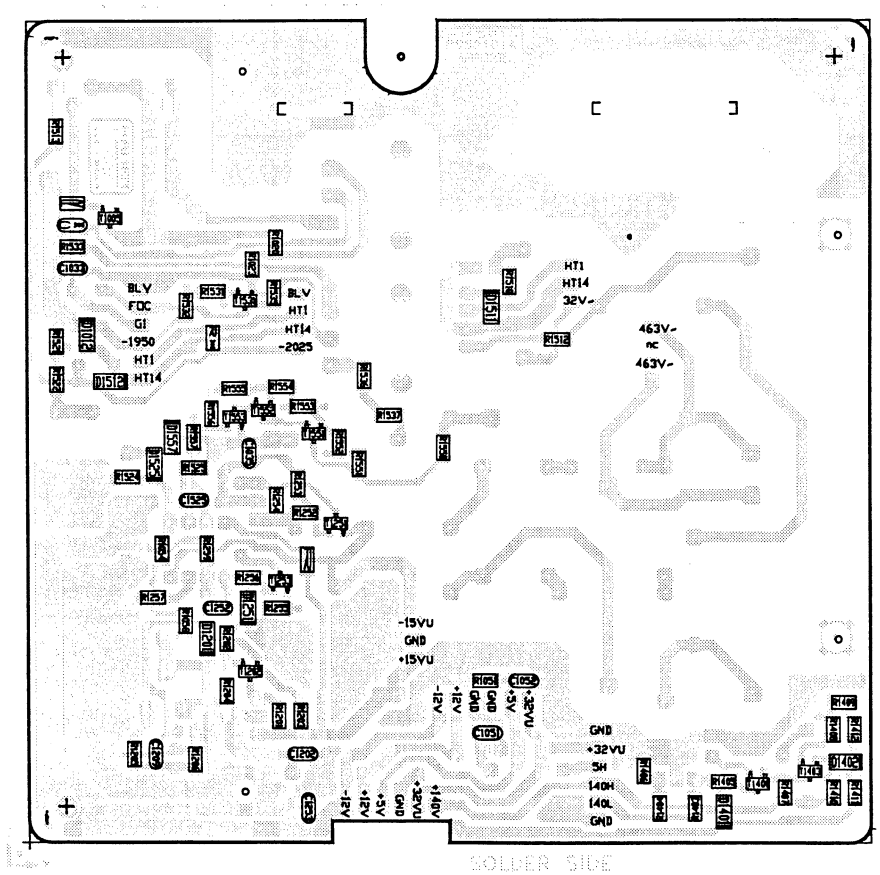
Power Supply and Mainboard
HM5005/ 5006/ 5010

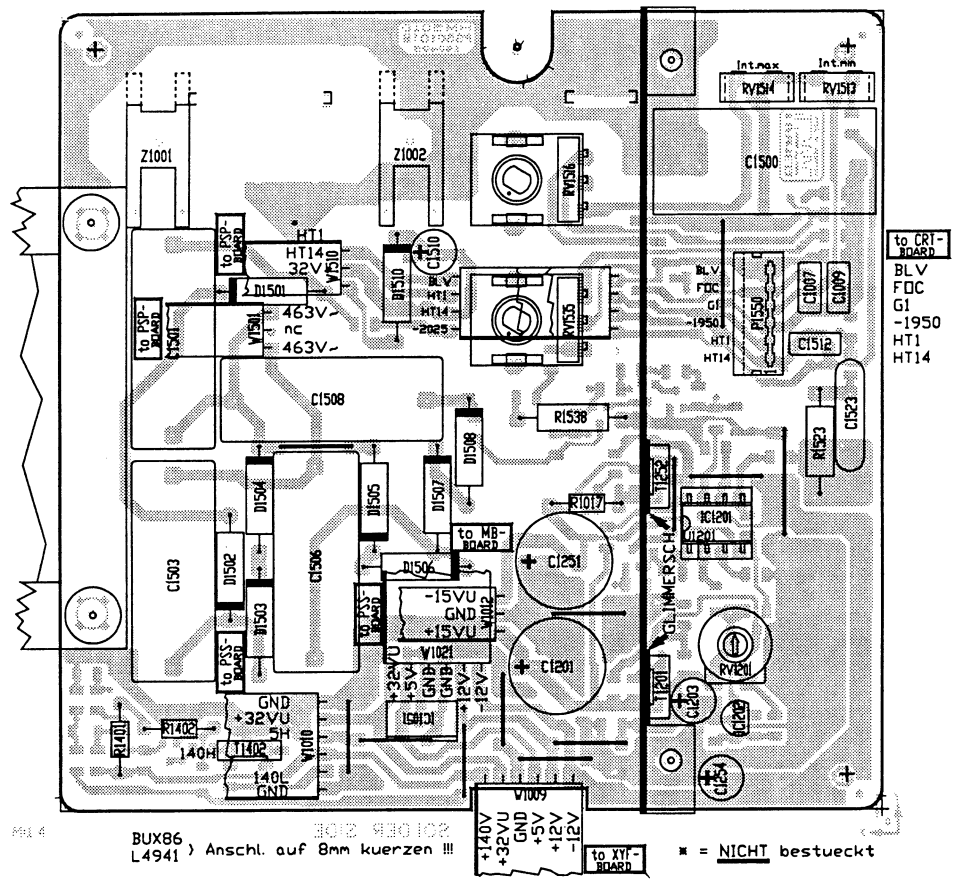

PSS-BOARD
PS-BOARD
PSS-Board
PS-Board
PSP-BOARD
PI-BOARD
to MB-Board
to XYF-Board
to CRT-Board
INTENS
FOCUS
HIGH VOLTAGE
min
max
R-Chip 1% 1206
R-Met.Film SMA0207 1%
R-Met.Glas VR37
SMM0204 0.5% TK50
HAMEG Instruments
PS501018
Date 11.10.95 8:43
Sheet 1 of 1
PS501018

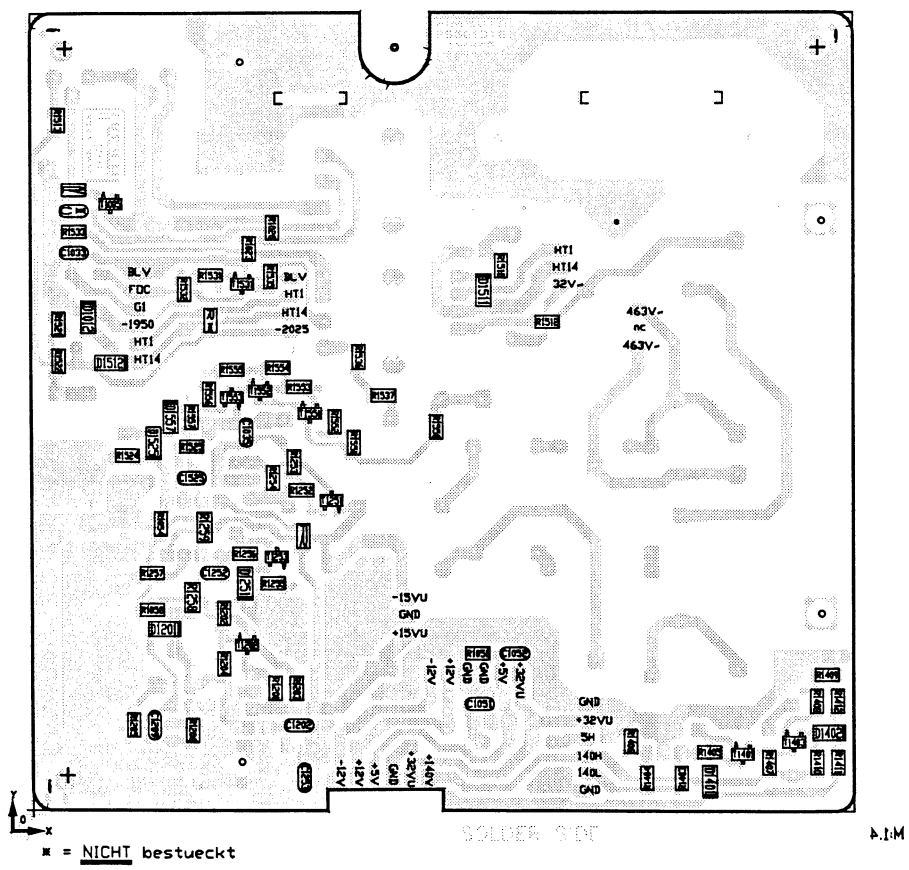

PSS-BOARD
PS-BOARD
PSP-BOARD
PI-BOARD
PSS-Board
PS-Board
PSP-Board
to MB-Board
to XYF-Board
to CRT-Board
INTENS
FOCUS
HIGH VOLTAGE
min
max
R-Chip 1X 1206
R-Met.Film SMA0207 1X
R-Met.Glas VR37
HAMEG Instruments
PS501010
Date 11.10.95
Sheet 1 of 1


ANALOG SECTION
DIGITAL SECTION
IC103
4051
IC102
4051
IC101A
LM324
IC101B
LM324
IC101C
LM324
IC101D
LM324
IC104A
LM393
IC104B
LM393
IC105
4053
IC106A
LM324
IC106B
LM324
IC106C
LM324
IC106D
LM324
IC107
LM317L
IC108
LM317L
IC128
LM78L05
SAWTH
TO FC PCB
KA304 S.5
TO FC PCB
KA305 S.5
TO FC PCB
KA303 S.5
TO CRT
PCB
KA701 S.7
TO XY PCB
P901 S.3
TO PS
P1006 S.8
TO TG J402 S.6
8 MHz OUT
IC201
MC145106
XT201
8MHz
IC202A
IC202B
74HC390
IC203
4020
IC204A
4011
IC204B
4011
IC204C
4011
IC204D
4011
IC205A
74HC04
IC205B
74HC04
IC205C
74HC04
IC205D
74HC04
IC205E
74HC04
IC205F
74HC04
IC206A
74HC02
IC206B
74HC02
IC206C
74HC02
IC206D
74HC02
IC207A
74HC390
IC207B
74HC390
P201
P202
P107
P108
P109
P110
P111
J201
COAX
TP202
D201
BAS16
D202
BAS16
D203
BAS16
T101
BC860C
T102
BC850C
T108
BC850C
T171
BC850
HAMEG INSTRUMENTS GERMANY
MB PCB HM5005/6
MB5006/12 SCH
October 6, 1995

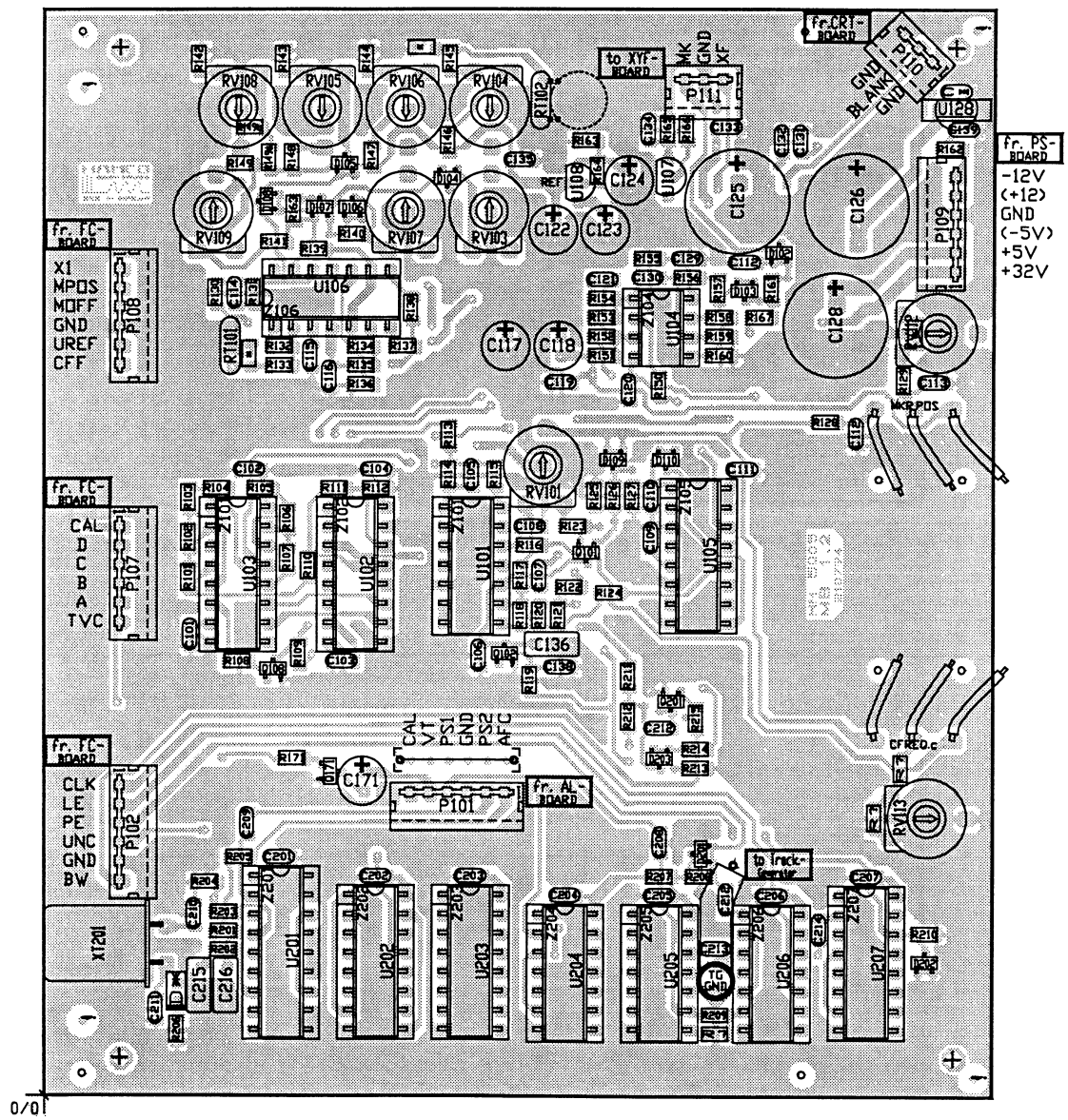

Z1001
Z1002
RV1514
RV1513
RV1516
RV1515
C1560
to CRT-BOARD
BLV
FOC
G1
-1950
HT1
HT14
HT1
HT14
32V~
D1501
W1510
463V~
nc
463V~
W1501
to PSP-BOARD
C1508
R1538
D1508
D1504
D1505
D1507
D1502
D1503
C1506
C1503
R1017
IC1201
C1251
to MB-BOARD
D1506
-15VU
GND
+15VU
W1012
W1021
to PSS-BOARD
+32VU
+5V
GND
GND
+12V
-12V
IS1031
C1201
GND
+32VU
5H
140H
140L
GND
W1010
R1402
C1402
R1401
W1009
+140V
+32VU
GND
+5V
+12V
-12V
to XYF-BOARD
BUX86
L4941 > Anschl. auf 8mm kuerzen !!!
* = NICHT bestueckt


BLV
FOC
G1
-1950
HT1
HT14
HT1
HT14
32V~
463V~
nc
463V~
-15VU
GND
+15VU
GND
+32VU
5H
140H
140L
GND
SOLDER SIDE


Int.max
Int.min
RV1514
RV1513
Z1001
Z1002
C1500
to CRT-BOARD
BLV
FOC
G1
-1950
HT1
HT14
to PSP-BOARD
HT1
HT14
32V~
D1501
463V~
nc
463V~
C1508
R1538
D1508
C1523
R1523
R1017
IC1201
to MB-BOARD
C1251
-15VU
GND
+15VU
to PSS-BOARD
+32VU
+5V
GND
GND
+12V~
-12V~
C1201
GLEICHRICHTER
RV1201
GND
+32VU
5H
140H
140L
GND
R1402
T1402
+140V
+32VU
GND
+5V
+12V
-12V
to XY-BOARD
BUX86
L4941
) Anschl. auf 8mm kuerzen !!!
* = NICHT bestueckt


HT1
HT14
32V~
463V~
nc
463V~
BLV
FOC
G1
-1950
HT1
HT14
-2025
-15VU
GND
+15VU
GND
+32VU
5H
140H
140L
GND
* = NICHT bestueckt

HM 5005 / MB 1.2 / 210794 * = NICHT bestueckt



Best.-Stand: 210794 Endmass: 125.0 * 143.0 M1.4/R

Änderungen vorbehalten / Subject to change without notice